

ZAMIERZENIE BUDOWLANE	„Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”	
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	Most na rzece Soła w ciągu drogi gminnej nr 596048S wraz z dojazdami – ul. Graniczna.	
NAZWA I ADRES INWESTORA	GMINA WĘGIERSKA GÓRKA ul. Zielona 43 34-350 Węgierska Górka	
NUMER EWIDENCYJNY DZIAŁEK NA KTÓRYCH INWESTYCJA JEST ZLOKALIZOWANA	Obręb Węgierska Górka – 414/2, 847/15, 847/12, 413/4, 413/3, 854, 851 Obręb Cięcina – 5080/10, 5760/1, 6282/2	
STADIUM:	<b><u>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWALNYCH</u></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:	styczeń 2018 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, w ramach zadania pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

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:

##### **ROBOTY DROGOWE**

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

- D.01.01.01 Wytyczenie trasy i punkty wysokościowe oraz wytyczenie obiektów
- D.01.02.04 Rozbiórka elementów dróg i ulic
- D.01.02.06 Frezowanie nawierzchni bitumicznych na zimno

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

- D.03.02.01 Kanalizacja deszczowa
- D.03.03.01 Sączek poprzeczny

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

- D.04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
- D.04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
- D.04.07.01 podbudowa z betonu asfaltowego

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

- 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.07.01.02 Oznakowanie pionowe
- D.07.05.01a Bariery ochronne

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

- D.08.01.01 Krawężnik betonowy
- 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.11.01.07 cianka szczelne

##### **M.12.00.00 ZBROJENIE**

##### **M.12.01.00 Stal zbrojeniowa**

M.12.01.03	Zbrojenie betonu stal klasy A-IIIIN
M.12.01.05	Osadzanie łączników i zbrojenia w otworach
<b>M.13.00.00</b>	<b>BETON</b>
<b>M.13.01.00</b>	<b>Beton konstrukcyjny</b>
M.13.01.01	Beton podpór C30/37
M.13.01.02	Beton płyt przejściowych C30/37
M.13.01.03	Beton płyty C30/37
M.13.01.04	Beton kap chodnikowych C30/37
<b>M.13.02.00</b>	<b>Beton niekonstrukcyjny</b>
M.13.02.01	Beton C12/15
M.13.03.02	Wykonanie i montaż prefabrykatów betonowych sprężonych belki T
M.13.05.01	Polibetonowe prefabrykaty gzymsowe
<b>M.14.00.00</b>	<b>Konstrukcje stalowe</b>
M.14.01.01	Elementy stalowe
M.14.02.01	Zabezpieczenie elementów stalowych
<b>M.15.00.00</b>	<b>IZOLACJE I NAWIERZCHNIE</b>
<b>M.15.01.00</b>	<b>Izolacja cienka</b>
M.15.01.01	Izolacja wykonywana na zimno
M.15.03.01	Izolacja z papy zgrzewalnej
<b>M.15.04.00</b>	<b>NAWIERZCHNIA NA OBIEKCIE</b>
M.15.04.01a	Nawierzchnia jezdni z betonu asfaltowego AC16W - warstwa wiążąca
M.15.04.01b	Nawierzchnia jezdni z betonu asfaltowego AC11S - warstwa cierzalna
M.15.04.03	Nawierzchnia bitumiczna modyfikowana polimerami 0,5 cm
<b>M.16.00.00</b>	<b>ODWODNIENIE</b>
M.16.01.01	Instalacja odwadniająca
M.16.01.02	Szczelki odwadniające izolację HPDE ø50
M.16.01.09	Drenaż izolacji płyty pomostu
<b>M.17.00.00</b>	<b>ŁOŻYSKA</b>
M.17.01.02	Łożyska elastomerowe
<b>M.18.00.00</b>	<b>URZĄDZENIA DYLATACYJNE</b>
M.18.01.03	Dylatacja modułowa
<b>M.19.00.00</b>	<b>ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE</b>
M.19.01.01	Krawężnik kamienny 18x20cm
M.19.01.02	Barieroporęcz
M.19.01.04	Balustrada stalowa
<b>M.20.00.00</b>	<b>INNE ROBOTY</b>
<b>M.20.01.00</b>	<b>Roboty różne</b>
M.20.01.03	Kanały PCV fi120
M.20.01.05	Umocnienie stoków nasypowych
M.20.01.05	Umocnienie koryta cieku
<b>M.21.00.00</b>	<b>ROBOTY ROZBIÓRKOWE</b>
<b>M.21.01.00</b>	<b>Roboty rozbiórkowe</b>
M.21.01.00	Rozbiórka elementów żelbetowych
M.21.01.01	Rozbiórka elementów stalowych
M.21.01.05	Rozbiórka nawierzchni na obiekcie
M.21.01.06	Rozbiórka izolacji bitumicznej

#### 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 stanowiący 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/Kierownikiem Projektu, Wykonawcą i Projektantem.

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

**1.4.8. Kierownik Projektu** - 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 (prześło lub przesła 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 Kierownika Projektu 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 Kierownika Projektu.

**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 Kierownika Projektu.

**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 ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się pomiędzy warstwą ścieralną a podbudową lub warstwą ochronną, zapewniająca 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 mrozochronną, odsączającą lub odcinającą

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

h) **Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnego 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 jeżeli 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 powodowymi 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 Kierownika Projektu** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Kierownika Projektu, 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 konstrukcyjnego 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 Kierownika Projektu.

### 1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy.

Zamawiający w terminie określonym w Danych Kontraktowych prześle Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy i Księgę Obmiaru robót oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

Zamawiający prześle Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy i Księgę Obmiaru robót.

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 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 wykonawczy dla zadania
- projektu Organizacji Ruchu na czas prowadzenia robót – projekt i uzgodnienia
- projektu konstrukcji tymczasowej – tymczasowe podwieszenie urządzeń obcych - projekt i uzgodnienia
- projektu konstrukcji podwieszającej sieć wod-kan.
- projekt tymczasowej kładki dla pieszych;
- projekt rusztowań, deskowań i pomostów roboczych i zabezpieczających teren pod obiektem
- projekt warsztatowy urządzeń dylatacyjnych, barier energochłonnych, barieroporęczy,
- rysunki techniczne odwodnienia
- projekty zabezpieczeń urządzeń obcych wraz z nadzorem specjalistycznym
- technologię prac rozbiórkowych wraz z projektami konstrukcji rusztowań podpierających - zabezpieczających wraz z pomostami roboczymi
- geodezyjną dokumentację powykonawczą oraz inne dodatkowe projekty

- wszystkie pozostałe niezbędne projekty technologiczne i organizacyjne
- Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia
- projekty organizacji robót
- Program zapewnienia jakości

Wykonawca wykonaną przez siebie dokumentację przedłoży Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

Wykonawca dostarczy Kierownikowi Projektu rysunki powykonawcze w zakresie zmian wprowadzonych w czasie wykonywania robót.

Po stronie Wykonawcy jest wykonanie pełnej dokumentacji wykonawczej dla przedmiotowego projektu budowlanego. Projekt Wykonawczy należy przedstawić do zaakceptowania Inwestorowi oraz Kierownikowi Projektu. Projekt wykonawczy obejmować powinien w szczególności rysunki ogólne, tyczeniowe, rysunki deskowania, zbrojeniowe, oraz przekroje drogowe. Po stronie Wykonawcy jest również opracowanie we własnym zakresie następujących opracowań roboczych: projekt zabezpieczenia wykopów fundamentowych, projekt odwodnienia wykopów, projekt rusztowań, projekt deska elementów betonowych, rysunki robocze dylatacji, rysunki warsztatowe elementów stalowych.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany, wielkości podane w przedmiarach i kosztorysach ofertowych są wielkościami szacunkowymi. Dokładne ilości min. betonu i stali zbrojeniowej określi projekt wykonawczy. W przypadku gdy ilości materiałów z projektu wykonawczego będą różniły się od wielkości przedmiarowych i podanych w kosztorysach ofertowych wówczas Wykonawca nie ma prawa żądać dodatkowego wynagrodzenia od Inwestora. Wykonawca ma obowiązek przewidzieć możliwość wystąpienia takiej sytuacji na etapie wyceny inwestycji przy składaniu oferty na wykonawstwo.

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

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dokumenty przekazane Wykonawcy przez Kierownika Projektu stanowią część umowy, a wymagania określone choćby jednym z nich obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniana w „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Kierownika Projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których odchylenia mieszczą się w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową oraz ST 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, chodniki 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.

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 Kierownika Projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca ogłosi publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Kierownikiem Projektu oraz przez umieszczanie, w miejscach i ilościach określonych przez Kierownika Projektu tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Kierownika Projektu.

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**

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

W okresie trwania budowy Wykonawca będzie utrzymywał Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej oraz podejmował wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do norm i przepisów dotyczących ochrony środowiska na Terenie i wokół Terenu Budowy, będzie unikał uszkodzeń i uciążliwości dla osób i własności wynikających ze skażenia, hałasu i innych czynników powstałych na skutek jego działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację bez, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - b) zanieczyszczenia powietrza pyłami i gazami,
  - c) możliwością powstania pożaru.
- 3) właściwe przygotowanie pomieszczeń socjalnych.

#### **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 Kierownika Projektu, 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 jakiegokolwiek 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 Kierownika Projektu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Kierownika Projektu 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.

Kierownik Projektu będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy



Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Kierownik Projektu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będzie sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

#### **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 Kierownika Projektu. Kierownik Projektu 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 Kierownika Projektu.

#### **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 Kierownika Projektu.

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 Kierownika Projektu 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 Kierownika Projektu 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 wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Kierownika Projektu.

#### **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 Kierownika Projektu. Różnice między powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Kierownikowi Projektu do zatwierdzenia.

**1.5.14. Wykopaliska**

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

**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.

**2. MATERIAŁY****2.1. Źródła pozyskania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie wiadomości badawcze oraz próbki do zatwierdzenia przez Kierownika Projektu.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszystkie materiały z danego źródła uzyskane są zatwierdzone.

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 odpowiednich władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Kierownikowi Projektu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia 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 Kierownika Projektu.

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 Kierownika Projektu.

**2.3. Inspekcja wytwórni materiałów.**

Wytwórnie materiałów mogą być kontrolowane przez Kierownika Projektu 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 Kierownik Projektu 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 Kierownika Projektu. Jeśli Kierownik Projektu zezwoli

Wykonawcy na wykorzystanie tych materiałów do innych robót niż te, do których były pierwotnie przeznaczone, ich koszt zostanie przewartościowany przez Kierownika Projektu.

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 Kierownika Projektu.

Miejsca składowania, uzgodnione z Kierownikiem Projektu organizuje Wykonawca.

## 2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

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

Materiał zaakceptowany przez Kierownika Projektu nie może być zmieniony bez jego zgody.

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

# 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 Kierownika Projektu; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i wskazaniami Kierownika Projektu.

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 Kierownikowi Projektu 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 Kierownika Projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt po akceptacji Kierownika Projektu, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu będą przez Kierownika Projektu 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 Kierownika Projektu w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego. Środki transportu nieodpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Kierownika Projektu 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

jako zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Kierownika Projektu.

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 Kierownika Projektu.

Następstwa błędów spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu wysokości zostaną, jeśli będzie tego wymagał Kierownik Projektu, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

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

Decyzje Kierownika Projektu 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 Kierownik Projektu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty statystyczne wyników, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki mające wpływ na rozważaną kwestię. Kierownik Projektu, na żądanie Wykonawcy lub Zamawiającego ma obowiązek uzasadnić swoją decyzję.

Polecenia Kierownika Projektu 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 Kierownikowi Projektu, 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 Kierownikowi Projektu

#### 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, wyznaczając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobrania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Kierownik Projektu 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, Kierownik Projektu ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

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

Kierownik Projektu będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji.

Kierownik Projektu 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, Kierownik Projektu 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.

Kierownik Projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek

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

Na zlecenie Kierownika Projektu Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość 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 jakiegokolwiek badanie nie jest określone normą należy stosować procedury zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

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

### 6.5. Raporty z badań

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

Wyniki badań będą dostarczane Kierownikowi Projektu w formie przez niego zaakceptowanej.

### 6.6. Badania prowadzone przez Kierownika Projektu

Do celów kontroli jakości Kierownik Projektu 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.

Kierownik Projektu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależne od Wykonawcy na własny koszt. Jeśli wyników badań podważą wiarygodność badań Wykonawcy Kierownik Projektu zleci badania niezależnemu laboratorium lub opierze się na wynikach badań własnych, a koszt tych badań pokryje Wykonawca.

Kierownik Projektu, 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. Certyfikaty i deklaracje

Kierownik projektu 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:

- Polskie Normy lub
- Aprobaty techniczne 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 Kierownikowi Projektu.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 6.8. Dokumenty Budowy

### 6.8.1. Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy 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 Kierownika Projektu.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Kierownika Projektu 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 Kierownika Projektu,
- 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 wykonujących badania,
- wyniki prób elementów budowli wraz z danymi o dokonujących próby,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy będą przedłożone Kierownikowi Projektu do ustosunkowania się.

Wykonawca podpisuje decyzje Kierownika Projektu wpisane do Dziennika Budowy potwierdzając ich przyjęcie lub zajmując stanowisko.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Kierownika Projektu do zajęcia stanowiska. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu nie ma uprawnienia 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 Kierownika Projektu.

**6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się – oprócz 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 któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem

Wszelkie dokumenty budowy będą stale dostępne dla Kierownika Projektu i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Kierownika Projektu 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 Kierownika Projektu.

Obmiar gotowych robót będzie prowadzony z częstotliwością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Kierownika Projektu.

**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<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

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

**7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót będą zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy będzie dostarczony przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia wymagają badań atestujących Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu 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 jednoznacznie wymaganiom ST i będzie je utrzymywał w stanie gwarantującym zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Kierownika Projektu.

### 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 Kierownikiem Projektu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru dokonywanym przez Kierownika Projektu 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 Kierownik Projektu.

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

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Kierownik Projektu 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.

Obmiar robót dokonuje Kierownik Projektu.

### 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 Kierownika Projektu.

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

Odbioru ostateczny robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Kierownika Projektu 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 odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami,
- Specyfikacje Techniczne,
- uwagi i zalecenia Kierownika Projektu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych, badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne z ST i PZJ,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów dotyczących do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z PZJ i ST,
- sprawozdanie techniczne,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej,
- uwagi dotyczące warunków realizacji,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

Jeśli komisja stwierdzi braki w dokumentach odbioru końcowego, to wyznaczy, w porozumieniu z Wykonawcą, nowy termin odbioru końcowego.

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

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

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w pkt. 9 ST i Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy
- wartość pracy sprzętu z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników

nadzoru i laboratorium, koszty urz dzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotycz ce oznakowania robót, wydatki dotycz ce bhp, usługi obce na rzecz budowy, koszt wykonania dokumentacji, któr winien dostarczyć wykonawca, opłaty za dzierżawę placów i bocznicy, ekspertyzy dotycz ce wykonanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarz du przedsi biorstwa Wykonawcy,

- koszty inne: czasowe zajęcie terenów, pomosty zabezpieczające przed spadaniem gruzu, tymczasowe podparcie ustroju nośnego, i inne.

- koszty zwi zane z zabezpieczeniem i przebudow urządzeń obcych

- koszty zwi zane z wykonaniem konstrukcji tymczasowej (wykonawstwo, projekt, uzgodnienia) celem tymczasowego podwieszenia urządzeń obcych,

- koszty zwi zane z wykonaniem (wykonawstwo, projekt, uzgodnienia) podwieszenia sieci wod-kan do mostu;

- koszty zwi zane z wykonaniem konstrukcji kładki tymczasowej (wykonawstwo, projekt, uzgodnienia);

- koszty zwi zane z wykonaniem projektu wykonawczego zgodnego z przedmiotowym projektem budowlanym wraz z uzgodnieniem i akceptacją Inwestora

- zysk kalkulacyjny zawieraj cy ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mog cych wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,

- podatki obliczane zgodnie z obowi zuj cymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

## 10. PRZEPISY ZWI ZANE

- wg norm, przepisów i wytycznych zawartych w przedmiotowych Specyfikacjach Technicznych

**D.01.00.00.      ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**  
**D.01.01.01.      ODTWORZENIE TRASY I PUNKTY**  
**WYSOKOŚCIOWE ORAZ WYTYCZENIE OBIEKTÓW**

## **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, w ramach zadania pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

### **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:

- wytyczeniem osi drogi;
- wytyczeniem obiektu mostowego.

#### **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 Kierownika Projektu, 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 Kierownika Projektu 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 Kierownika Projektu. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Kierownika Projektu.

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

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 Kierownika Projektu.

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 wykorzystywać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

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 Kierownika Projektu.

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 [km] kilometr odtworzonej trasy i punktów wysokościowych oraz 1 [szt.] sztuka wytyczenia obiektu (wyznaczenia osi, punktów wysokościowych i usytuowanie obiektów).

## 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 Kierownikowi Projektu.

## 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.

## 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.01.02.04. 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 w ramach zadania pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

#### **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 oraz zdjęcie warstwy humusu gr 10 cm i rozebranie krawężnika betonowego wraz z ławą na całej długości frezowania nawierzchni.

#### **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 Inżyniera. 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 Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Transport sprzętu i odwóz materiału z rozbiórki dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inżyniera. 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 Inżyniera.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi 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 Inżynier na podstawie zgłoszenia Kierownika Budowy. Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności sposobu prowadzenia robót z zaakceptowanym przez Inżyniera 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, humusu, 1 (m) metr rozebranego krawężnika.

## 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 1 m rozebranego krawężnika.

Cena jednostkowa za jednostkę obmiarową rozbiórki obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- rozbiórk ,
- 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,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa o odpadach.



## D.01.02.06. FREZOWANIE NAWIERZCHNI BITUMICZNYCH NA ZIMNO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z frezowaniem nawierzchni bitumicznych na zimno w ramach zadania pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie W gierska Górka”.

#### 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 frezowania istniejącej nawierzchni bitumicznej na dojazdach do mostu w zakresie opracowania. W miejscach gdzie konieczne jest wykonanie warstwy wyrównawczej nawierzchni grubość frezowania powinna zapewnić ułożenie warstwy wyrównawczej o grubości min. 4 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”

**1.4.1. Frezowanie nawierzchni bitumicznej na zimno** - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość mający na celu poprawienie równości poprzecznej i podłużnej jezdni lub usunięcia warstwy nawierzchni.

#### 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

Nie występują.

### 3. SPRZĘT

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni bitumicznej na zimno na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu Robót. Przy lokalnych

naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być, co najmniej równa 1200 mm.

Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik frezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera frezarki bez tego systemu można dopuścić:

- na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych,
- na drogach miejskich, przy małym zakresie Robót.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

## 4. TRANSPORT

Transport frezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów przy minimalizacji zakłóceń w ruchu drogowym. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

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

### 5.2. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyleń zgodnych z Dokumentacją Projektową i ST.

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

- należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40,0 mm,
- przy lokalnych naprawach polegających na frezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż 40,0 mm, ale przy głębokości większej od 75,0 mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

### 5.3. Frezowanie warstwy ścieralnej przed ułożeniem nowej warstwy lub warstw asfaltowych

Do frezowania należy użyć frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość projektowaną z dokładnością  $\pm 5,0$  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” pkt.6.

## 6.2. Częstotliwość oraz pomiarów kontrolnych

### 6.2.1. Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp.	Właściwość nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równość podłużna	łat 4-metrow co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	łat 4-metrow co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50 m
4	Szerokość frezowania	co 50 m
5	Głębokość frezowania	na bieżąco, według ST

### 6.2.2. Równość nawierzchni

Równość powierzchni po frezowaniu mierzona łatą 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 nie może przekraczać 6,0 mm.

### 6.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

### 6.2.4. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością  $\pm 5,0$  cm.

### 6.2.5. Głębokość frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w Dokumentacji Projektowej z dokładnością  $\pm 5$  mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową frezowanej warstwy jest jeden metr kwadratowy [ $m^2$ ].

Obmiar Robót odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Obmiar nawierzchni po frezowaniu na zimno powinien być dokonany na budowie.

Obmiar Robót nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo frezowanych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inżyniera.

## 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. 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 jeden metr sześcienny [m<sup>3</sup>] frezowanej na zimno nawierzchni bitumicznej według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace pomiarowe,
- frezowanie,
- transport frezowanego materiału,
- zagospodarowanie materiału,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w ST,
- uporządkowanie miejsca Robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

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

### 10.2. Inne dokumenty

1. Ustawa o odpadach

**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 w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

### **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 na dojazdach do obiektu.

### **1.4.        Określenia podstawowe**

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

**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 nieprzełącznym 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 wpustów.

**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 Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

## **2.        MATERIAŁY**

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

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

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

- wpust drogowy krawężnikowy ze studzienką ściekową fi425
- studzienka ściekowa PP fi 600
- kanał z rur PP
- prefabrykowany wylot na skarpę wg KPED karta 01.20
- narzut kamienny - żwir przy wylocie
- piasek do wykonania podsypki i obsypki,
- mieszanka naturalna do wykonania zasypki,
- beton B20.

Materiały powinny posiadać aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM i powinny być zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

## **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 Kierownikowi Projektu 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 rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazuje Kierownikowi Projektu.

### 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 Kierownikiem Projektu.

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 słupkami 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 włazowe

- wykonanie wykopu z odwiezieniem gruntu z wykopu (zagospodarowanie należy do wykonawcy),
- wykonanie podsypki piaskowej,
- montaż kolektorów z PP,
- montaż kształtek z wylotem do podłączenia drenażu,
- montaż studzienek ściekowych, inspekcyjnych i włazowych 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.

### 5.8. Izolacja

Rury wykonane z tworzyw nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

#### 5.7. Obsypka

Obsypkę rury należy wykonać piaskiem do wysokości 10 cm powyżej wierzchu rury (po zagęszczeniu). Zagęszczanie 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.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Sprawdzenie zgodności wykonanych Robót z Dokumentacją Projektową i wskazaniami 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),
- rzędy wpustów powinny być wykonane z dokładności do  $\pm 5$  mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiarowymi są:

- sztuka (szt.) zamontowanego wpustu drogowego,
- sztuka (szt.) zamontowanych studzienek ściekowych z PP,
- metr (m) ułożonego przykanalika i kanału z rur z PP,
- sztuka (szt.) zamontowanego wylotu prefabrykowanego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Montaż kanalizacji deszczowej podlegaj 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:

- sztuka (szt.) zamontowanych studni,
- metr (m) ułożonego kanału z rur z PP,

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 wylotów prefabrykowanych wraz z narzutem żwirowym,
- 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.03.03.01. SĄCZKI PODŁUŻNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących wykonania i odbioru sączka podłużnego, dla inwestycji pn: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

#### 1.3. Zakres Robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia Robót przy wykonywaniu sączka podłużnego w postaci drenu z perforowanymi rurkami PCV Ø125, owiniętymi włókniną filtracyjną, obsypanymi kruszywem, dla przebiegu wód powierzchniowych i wód gruntowych do odwodnienia zasypki płyt przejściowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Sączek podłużny** - specjalnie uformowany rowek biegnący wzdłuż trasy, wypełniony materiałem przepuszczalnym i służący do odwodnienia warstw nawierzchni drogowej.

**1.4.2. Dren** – sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiający przepływ wody w kierunku wylotu drenu.

**1.4.3. Włóknina filtracyjna** – materiał wytworzony zwykle metodą zgrzeblania i igłowania z nici gładkich, wysokopolimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych: polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

**1.4.4.** 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 wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące robót podane w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

- rurki drenarskie spiralnie karbowane, perforowane z PCV Ø125mm ze złączkami, o parametrach:
  - szerokość szczelin wlotowych 1,1 - 1,5 mm,
  - ogólna powierzchnia szczelin wlotowych na długości 1m - 33 cm<sup>2</sup>.
- geowłóknina wzmocniona termicznie o parametrach:
  - ciężar powierzchniowy około 140 g/m<sup>2</sup>,
  - max. siła rozcięcia około 7 kN/m,
  - wielkość przepływu około 90 l/m<sup>2</sup>/s.
- materiał filtracyjny (wir, piasek):
  - wir naturalny, sortowany o wymiarach ziarn większych niż otwory w rurociągu drenarskim (szczelny styk między rurkami oraz dziurki i szparki podłużne w rurkach dziurkowanych,

- piasek gruby o wielkości ziarn do 2mm, w którym zawartość ziarn o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi więcej niż 50%,
- piasek średni o wielkości ziarn do 2mm, w którym zawartość ziarn o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi mniej niż 50%, lecz zawartość ziarn o średnicy większej niż 0,25mm wynosi więcej niż 50%,

Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków, co najmniej 8m/dobę, zawartość zanieczyszczeń obcych nie więcej niż 0,3%.

### 3. SPRZĘT

Prace mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie z wykorzystaniem koparki o wąskiej łopacie.

### 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku rurek nie należy rzucać. Zachować szczególną ostrożność w temperaturze 0°C i niższej.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wykonanie ścieżki

- wykonanie wykopu pod ścieżkę wg wymiarów jak w Dokumentacji Projektowej i o pochyleniach zgodnych z Dokumentacją Projektową. Wykop rowka należy rozpocząć od wylotu drenu idąc ku górze. Dno wyrównać i zagęścić.
- wykonanie podsypki z piasku o grubości 5 cm, jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej,
- ułożenie w wykopie geowłókniny szer. 2 m o parametrach jak w Dokumentacji Projektowej, swobodną część włókniny należy tymczasowo przymocować do ścian wykopu, włóknina chroni dren przed zamuleniem,
- ułożenie na dnie wykopu rury drenarskiej PCV  $\varnothing 125$ mm, owiniętej włókniną filtracyjną. Rurki drenarskie należy łączyć za pomocą specjalnie produkowanych złączek,
- zasypanie drenu materiałem filtracyjnym (żwirem, piaskiem) zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to po ułożeniu rurek drenarskich należy wykonać obsypkę ze żwiru od wysokości 10 cm nad wierzchem rurki, zagęszczoną ubijakiem po obu stronach przewodu, a następnie układać warstwy materiału filtracyjnego, które należy lekko ubić w sposób niepowodujący uszkodzenia i przemieszczenia rurek,
- zawinięcie geowłókniny do zamknięcia od góry ścieżki, swobodną część włókniny należy odwinąć i przymocować do płyt przejściowych, jak w Dokumentacji Projektowej.

#### 5.2. Dopuszczalne tolerancje wykonania ścieżek

- odchylenie wymiarów szerokości rowu  $\varnothing 10$ cm,
- odchylenie wymiarów głębokości rowu  $\varnothing 10$  cm,
- odchylenie spadku ułożonego drenu od przewidywanego nie powinno przekraczać:
  - przy zmniejszonym spadku - 5%
  - przy zwiększonym spadku - 10%
- odchylenie grubości warstw zasypek filtracyjnych: 5 cm, a jednocześnie  $\varnothing 25\%$  projektowanej grubości.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości Robót polega na sprawdzeniu jakości:

- materiałów jak w p.2,
- wykonania jak w p.5

Ogólne zasady kontroli robót wg ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarów jest metr (m) wykonanego sączka.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty obejmujące wykonanie sączka podłużnego podlegają zasadom odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorowi końcowemu według zasad określonych w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne". Odbiór końcowy powinien polegać na ostatecznej ocenie ilości i wartości wykonanych robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za metr (m) należy przyjmować na podstawie obmiaru, oraz badań jakości wykonania.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykopania rowków w gruncie, z wyrównaniem i ubiciem dna,
- rozłożenie podsypki z ubiciem,
- rozłożenie geowłókniny,
- ułożenie rurek drenarskich,
- zasypanie rurociągu materiałem filtracyjnym,
- zawinięcie geowłókniny;
- wykonanie wylotów sączka do kanalizacji deszczowej,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i badań,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

BN-70/8937-01 Drogi samochodowe. Odprowadzenie wód opadowych z drogi. Warunki techniczne wykonania i odbioru.

BN-70/6716-02 Materiały kamienne. Kamień łamany.

BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

PN-78/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.

BN-78/6354-12 Rury drenarskie karbowane z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

### 10.2. Inne dokumenty

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych - "Transprojekt" Warszawa.

**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 w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

**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:

- powierzchnia nawierzchni przeznaczona do ułożenia warstwy wiążącej,
- cała powierzchnia przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

**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 Kierownika Projektu. 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 Kierownika Projektu.

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

Do złaczenia warstw bitumicznych konstrukcji nawierzchni, podbudowy z kruszywa oraz do złaczenia 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 Kierownika Projektu.

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 lepiszczy 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 ramp zamontowanych 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 dostaniem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub elbetowych 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 Kierownika Projektu zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### 3.1. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne.

Zaleca się użycie urządzeń dwuszczkowych. 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 mechaniczne.

### 3.2. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiaarkę lepiszcza.

Skrapiarka 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,
- prędkości jazdy skraparki,
- temperaturą lepiszcza.

Skrapiarka 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 przedzielone 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, bezpo rednio 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 h w przypadku zastosowania od  $0,2$  do  $0,5\text{ kg/m}^2$  emulsji,
- wg zaleceń producenta lub Aprobata technicznej w przypadku zastosowania geosiatki.

Nie dotyczy to powierzchni skrapianej układarką wyposażoną w rampę skrapiającą.

Do skropienia warstw bitumicznych należy stosować emulsję asfaltową kationową szybko rozpadową, 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  $20\text{--}40^\circ\text{C}$ . W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymagany 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 JAKO CI 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<sup>2</sup>).

**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.

Odbioru dokonuje Kierownik Projektu na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów i Robót i oględzin warstwy.

W przypadku stwierdzenia usterek Kierownik Projektu ustali zakres wykonania Robót poprawkowych.

Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Kierownikiem Projektu.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) 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 skraparek oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- skropienie warstwy lepiszczem w ilości określonej w ST lub uzgodnionej z Kierownikiem Projektu.
- 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 zmniejszenie (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.
PN-EN 14023:2009	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych 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 w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

#### 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 w strefie płyt przebiegających gr 50 cm (0/31,5) i na poszerzeniach jezdni gr 40 cm (0/31,5 i 0/63) .

#### 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 twardo nieulepszoną.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00."Wymagania Ogólne"

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Rodzaje materiałów

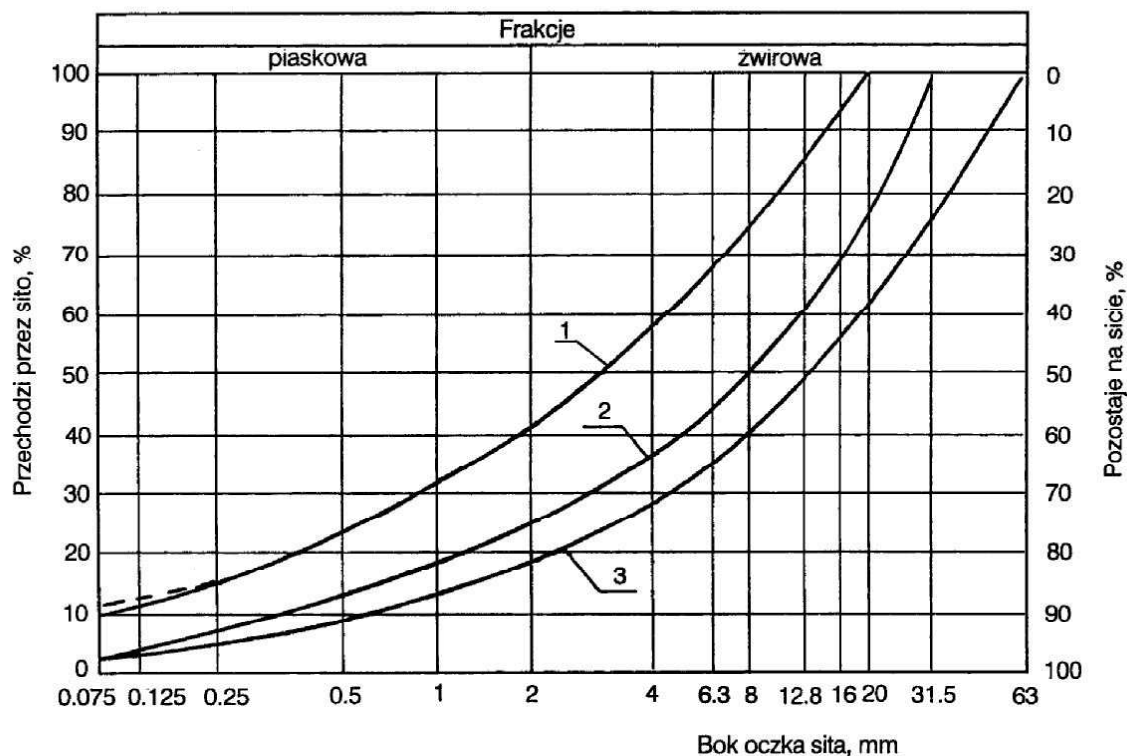
Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

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 tabelicy 1. [PN-S-06102:1997].

Tabela 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 mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$ b) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03$	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 Inżyniera.

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 urządzenie 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 „Koryta 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 odcinającej, 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 Inżyniera.

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**

Mieszankę 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 Inżyniera.

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 spręż t 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 spręż tu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz spręż tu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

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

#### 5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 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. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481. (metoda II), z tolerancją +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 Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

#### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w

tablicy 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 łotą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931/04.

Równość w profilu podłużnym i przekroju poprzecznym mierzona łotą 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 wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ 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 $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
80	1,0	1,25	1,40	80	140

#### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

##### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

##### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

##### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecane przez Inżyniera.

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 Inżyniera, 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 wielkopicowy 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 zagłębienia 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 w ramach zadania pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Góra”.

#### 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 mostu podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P PMB 25/55-60 grubości 9 cm – kategoria ruchu KR2.

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 2010 [64] z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 22 P PMB 25/55-60 grubości 9 cm (kategoria ruchu KR2) 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.

#### 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 kruszywa 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 ci głym 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 Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### 2.2. Lepiszczą asfaltowe

Należy stosować polimeroasfalty PMB 25/55-60 wg PN-EN 14023 [58]

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tabela 1 Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [58]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunek asfaltu modyfikowanego 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 rozciągania)	PN-EN 13587 [52] 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
Stała konsystencji (Odporność)	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [20]	%	≥ 40	3

na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [30]	Wzrost tem-peratury mięknienia	PN-EN 1427 [21]	℃	≤ 8	3
Inne wła ciwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [62]	℃	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [28]	℃	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25℃	PN-EN 13398 [50]	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10℃			NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [58] Punkt 5.1.9	℃	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknienia	PN-EN 13399 [51] PN-EN 1427 [21]	℃	≤ 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 [30]	PN-EN 12607-1 [30] PN-EN 1427 [21]	℃	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25℃ 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℃ 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

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [43] i WT-1 Kruszywa 2010 [63], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 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 odporno mieszanek 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 A 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 jej 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 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 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” 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  $pH \leq 4$ ).

Mieszkankę 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 Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej:

- Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 2.
- Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 3 betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Tabela 2 Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy dla ruchu KR1+KR6 [64]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC22P KR3-KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
45	-	-
31,5	100	-
22,4	90	100
16	65	90
11,2	-	-
8	42	68
2	15	45
0,125	4	12
0,063	4	8
Zawartość lepiszcza,	$B_{min3,8}$	

minimum <sup>a)</sup>			
<sup>a)</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 3 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR5 + KR6 [64]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [47]	Metoda i warunki badania	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [32], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22 [37], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR}$ 0,6 $PRD_{AIR}$ deklar
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [34], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	$ITSR_{70}$

<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16P, AC22P 60mm, AC32P 80mm

<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [64] w załączniku 1.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkę 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 termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego 25/55-60 oraz 190°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°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 4. 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 4 Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [64]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
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 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 niezwiązane lub związane) 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 tabelicy 5.

Tabela 5 Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego (pomiar łaty 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę podbudowy [mm]
GP	Jezdnie, utwardzone pobocza	12

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub jej 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 ucielenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. 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 Inżyniera 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 z kruszywa niezłączonego lub związane), przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w tabelicy 6.

Tabela 6 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 z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 - 0,7
<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 należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 7.

Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V \leq 16$  m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszaniny i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tabela 7 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	+ 3	+ 5

Właściwości wykonanej warstwy podbudowy powinny spełniać warunki podane w tablicy 8.

Tabela 8 Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC22P, KR3÷KR6	5,0 ÷ 14,0	≥ 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.

#### 5.9. Zakładowa Kontrola Produkcji

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metod pojedynczych wyników zgodnie z punktem A.3 załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Oznaczenie produkcyjnego poziomu zgodności jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego i polega w uproszczeniu na analizowaniu ostatnich 32 wyników dla wszystkich typów

wyrobu. W analizie wynik klasyfikowany jest jako niezgodny, jeżeli którykolwiek z sześciu wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji (Tabela 6). Odchylenia te zawierają poprawkę ze względu na dokładność pobierania próbek i przebieg badań.

Tabela 9. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej gruboziarnistej z projektem (w procentach wartości bezwzględnej)

Przechodzi przez sito	Pojedyncze próbki, odchylenia od założonego składu, %	Dozwolone odchylenie średnie od wartości założonej
D	-9 ÷ +5	±5
D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±9	±4
2 mm	±7	±3
Sito charakterystyczne kruszywa drobnego	±5	±2
0,063 mm	±3	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0,6	±0,3

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenia średnie od wymaganej wartości dla parametrów: przesiew przez sita D, D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, 2 mm, 0,063 mm oraz zawartości rozpuszczonego lepiszcza. Dla wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchylenia każdego z tych parametrów powinna być zachowywana dla ostatnich 32 analiz. Jeżeli te średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości (Tabela 9), to wyrób jest niezgodny i należy podjąć stosowne działania korygujące. Produkcyjny poziom zgodności, określony na podstawie ilości niezgodnych wyników (Tabela 10) powinien być oznaczony jako niższy o jeden poziom tak długo, jak średnie odchylenie będzie większe niż tolerancja.

Tabela 10. Określenie produkcyjnego poziomu zgodności wytwórni

Pojedyncze wyniki Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań	Produkcyjny poziom zgodności (PPZ)
od 0 do 2	A
od 3 do 6	B
>6	C

Tabela 11. Minimalna częstotliwość badań w zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z wg załącznika A, PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Kategoria	Częstotliwość badań gotowego wyrobu (tony/badanie) w zależności od poziomu PPZ		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
Mieszanki gruboziarniste	Z	2000	1000	500
Mieszanki drobnoziarniste	Y	1000	500	250

Dodatkowe badania właściwości mieszanek asfaltowych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 13108-21, załącznik D. Tabela 9 podaje kategorie i wynikającą z nich częstotliwość badań.

Tabela 12. Minimalna częstotliwość badań dodatkowych w ramach zakładowej kontroli produkcji wg załącznika D, PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Kategoria	Częstość badania, co
Mieszanki gruboziarniste	B	5000 t
Mieszanki drobnoziarniste	C	3000 t

We wszystkich wypadkach próbki do badań powinny zostać przygotowane w dokładnie taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte we wstępnej walidacji badania typu danej

mieszanki. W szczególności powinna zostać użyta ta sama metoda zagęszczania próbek. We wszystkich wypadkach należy zastosować jednakową procedurę badawczą zgodnie z tą, jaka była wykorzystana do wstępnej walidacji badania typu. Tabela 10 przedstawia odpowiedni zakres badań.

Tabela 13. Zakres badań dodatkowych w ramach zakładowej kontroli produkcji wg załącznika D, PN-EN 13108-21

Właściwość	Metoda badania	Typ mieszanki według PN-EN 13108: AC
Zawartość wolnych przestrzeni V/V%	PN-EN 12697-8	+
Gdy używamy destrukcyjnego asfaltowego, badania właściwości odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 PN-EN 12697-4 PN-EN 1426 PN-EN 1427	+

## 5.10. Deklaracja zgodności i oznakowanie CE

### Certyfikat i deklaracja zgodności

W wypadku systemu 2+: Jeżeli zgodność z warunkami załącznika do WT-2 jest osiągnięta, jednostka notyfikowana wystawiła certyfikat wspomniany poniżej, producent lub jego przedstawiciel ustanowiony w EOG powinien przygotować i zachować deklarację zgodności, która upoważnia producenta do umieszczenia znaku CE. Deklaracja powinna zawierać:

- numer nadany przez producenta
- nazwę i adres producenta lub jego przedstawiciela ustanowionego w EOG oraz miejsce produkcji
- opis wyrobu i jego deklarowane właściwości (rodzaj, dane identyfikacyjne, zastosowanie)
- warunki, którym odpowiada wyrób tj.: odniesienie do obowiązującej normy europejskiej: AC PN-EN 13108-1
- warunki stosowania wyrobu
- numer i adres jednostki certyfikującej oraz certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji
- nazwisko i stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela
- datę uzyskania.

Do deklaracji powinien być dołączony certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji, wydany przez jednostkę certyfikującą, zawierający poza podanymi wyżej informacjami:

- nazwę i adres jednostki certyfikującej
- numer certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji
- warunki i okres ważności certyfikatu, jeżeli ma to zastosowanie
- nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisywania certyfikatu.

Powyższą deklarację należy przygotować w jednym z języków oficjalnych UE (angielskim, francuskim lub niemieckim) lub w języku kraju członkowskiego UE, w którym wyrób będzie stosowany.

### Oznakowanie CE i etykietowanie

Producent lub jego upoważniony przedstawiciel zgłoszony w EOG jest odpowiedzialny za umieszczenie oznakowania CE. Znak CE należy umieścić zgodnie z dyrektywą 93/68/EWG na etykiecie znajdującej się na opakowaniu lub dołączonej do dokumentów handlowych (np. listu przewozowego).

Do znakowania symbolem CE powinny być dołączone następujące informacje:

- numer identyfikacyjny jednostki certyfikującej
- nazwa lub znak identyfikujący oraz zarejestrowany adres producenta
- dwie ostatnie cyfry roku, w którym umieszczono oznakowanie CE
- numer certyfikatu zgodności WE lub certyfikatu zakładowej kontroli produkcji (jeżeli dotyczy), numer certyfikatu ZKP (dotyczy tylko wyrobów ocenianych w systemie 2+)
- odniesienie do obowiązujących norm europejskich: AC PN-EN 13108-1
- opis wyrobu: nazwa, wymiar i przewidywane zastosowanie

- informacje na temat podstawowych właściwości przedstawione jako:
  - wartości deklarowane i, gdy jest to konieczne, poziom lub klasa w celu określenia każdej z podstawowych właściwości zgodnie z „uwagami”
  - lub alternatywnie, tylko normowe oznaczenie(a) lub w połączeniu z deklarowanymi wartościami jak powyżej, oraz
  - „właściwość nieoznaczana” w wypadku właściwości, wobec których jest to zasadne.

Opcja „właściwość nie oznaczana” (NPD) nie może być stosowana, jeżeli dana właściwość osiąga wartość dopuszczalną. W innych wypadkach opcja NPD może być stosowana wtedy, gdy ta właściwość – przy zamierzonym stosowaniu – nie jest objęta wymaganiami zawartymi w przepisach.

Deklaracje i certyfikat należy przedłożyć w języku polskim.

#### 5.11. Wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135° C.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien wynosić minimum 98%.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokości warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącze układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte o co najmniej:

- 15 cm dla złączy podłużnych
- 2 m dla złączy poprzecznych.

Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”

Do metody tej używane są rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Odległość między rozkładanymi pasami warstwy technologicznej nie może być większa niż długość rozkładarki. W celu zapewnienia dobrego połączenia układanych pasów druga rozkładarka musi nakładać mieszankę na pierwszy pas na odpowiednią szerokość.

Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej musi mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być nieco skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na ścięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.

Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim wypadku kontynuowanie wykonywania warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych (nie dotyczy asfaltu lanego) należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącza, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

#### Krawędzie

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających (w tym krawężniki) krawężnikom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. element wykańczający zamontowany na walcu drogowym), wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej jej długości.



Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić wyżej położoną krawędź, a w strefie zmiany przechyłki obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>. Lepiszcz powinno być naniesione odpowiednio szybko, tak aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeśli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej, oraz jeśli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem. Jeśli wyżej położona krawędź jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu publicznego należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy łącząc ją z niższą warstwą, aby złagodzić wyjazd z niżej warstwy na wyższą. W tym celu należy:

- usunąć (sfrezować) klin warstwy niższej: na głębokość od 0 do wartości grubości nakładanej warstwy oraz na długości co najmniej 125-krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia zgodnie z zapisami niniejszych SST,
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

## 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.

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru)
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy).

Badania kontrolne dzielą się na:

- badania kontrolne dodatkowe
- badania arbitrażowe.

Jeżeli to konieczne badania obejmują :

- pobranie próbek
- zapakowanie próbek do wysyłki
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdania z badań.

Na żądanie zlecniodawcy z wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywa grube i drobne, wypełniacze, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a zlecniodawca będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania ewentualnie przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, poł czenia 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 zleceniodawcy na jego żądanie. In ynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń In ynier 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 zleceniodawcy, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, poł czenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się zleceniodawca w obecności wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Wykonawca może świadczyć usługę pobierania i pakowania do wysyłki próbek do badań kontrolnych.

Do wysłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych upoważniony jest tylko zleceniodawca lub uznana przez niego placówka badawcza. Zleceniodawca decyduje o wyborze takiej placówki.

Typ i zakres wykonywanych zwykle badań kontrolnych podano poniżej.

#### **Kruszywa:**

Z dostarczonych kruszyw można pobrać i zbadać średnie próbki.

Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż , zależnie od uziarnienia:

- wypełniacz 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

#### **Lepiszczce:**

Z używanego lepiszcza należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Temperatura mięknięcia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości 66 °C.

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej jest granulatu asfaltowy, to temperatura mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza nie może przekroczyć temperatury mięknięcia TR&Bmix, podanej w dokumentacji projektowej, o więcej niż 8°C.

#### **Materiały do uszczelniania połączeń:**

Z używanego lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa i wykonana warstwa:**

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy zawiera Tabela 14

Tabela 14. Rodzaj i zakres badań kontrolnych

Rodzaj badań	Warstwa		Typ mieszanki
	P	W	AC S, SMA, BBTM
1. Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>1 2</sup>			
1.1 Uziarnienie	+	+	+
1.2 Zawartość lepiszcza	+	+	+
1.3 Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego	+	+	+
1.4 Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbek	+	+	+
2. Warstwa asfaltowa			
2.1 Wskaźnik zagęszczenia <sup>1</sup>	+	+	+
2.2 Spadki poprzeczne	+	+	+
2.3 Równość	+	+	+
2.4 Grubość lub ilość materiału	+	+	+
2.5 Zawartość wolnych przestrzeni <sup>1</sup>	+	+	+
2.6 Właściwości przeciwpoślizgowe	-	-	+

<sup>1</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. ulice miejskie, nawierzchnie mostowe)

<sup>2</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.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

**6.3.5. Badania arbitrażowe**

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

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

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

**6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości podbudowy z betonu asfaltowego****6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 15.

Tablica 15. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłoża na warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km

5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Badanie należy przeprowadzić wg BN-68/8931-04 metod łaty i klina lub metodą równoważną.

Wartości odchyłek równości poprzecznej i podłużnej podbudowy nie powinny być większe niż 10 mm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją - 1 cm, + 0 cm

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

#### 6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubościami projektowymi, z tolerancją  $\pm 10$  %, jednak łączna grubość wszystkich warstw asfaltowych nie może być mniejsza od projektowanej.

#### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.4.9. Krawędzie podbudowy

Krawędzie podbudowy powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem.

#### 6.4.10. Wygląd podbudowy

Podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się

i spękanych.

#### 6.4.11. Zagęszczenie podbudowy i wolna przestrzeń

Zagęszczenie i wolna przestrzeń podbudowy powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w WT-2 2010 oraz nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy poniżej

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC22P, KR3+KR6	5,0 ÷ 14,0	$\geq 98$	4,5 ÷ 8,0

### 6.5. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

#### 6.5.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

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.

Na etapie oceny jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podano wartości graniczne i tolerancje, w których uwzględniono: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy. Z tego względu występuj

różnice w stosunku do zapisów dotyczących Zakładowej Kontroli Produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej. Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji. Właściwości materiałów budowlanych należy wykazywać do każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi zapisami. Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z p.5.

### Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć 66°C.

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej jest granulat asfaltowy, to temperatura mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza nie może przekroczyć temperatury mięknięcia  $T_{R\&Bmix}$ , podanej w dokumentacji przydatności do przewidywanego celu, o więcej niż 8°C.

### Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od średniej arytmetycznej z danego odcinka budowy (Tabela 16). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych.

Tabela 16. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badania zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Mieszanki gruboziarniste	± 0,30
Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem MA)	± 0,30

a) Dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczeń średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza odchyłki jak dla pojedynczego wyniku badania

### Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którykolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm
- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm,
- zawartość kruszywa drobnego od 0,063 mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze > 2 mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze > 5,6 mm,
- zawartość kruszywa grubego,

to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tabelach 15-20.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być równocześnie spełnione.

W mieszance mineralnej betonu asfaltowego do warstwy wiążącej lub podbudowy zawartość frakcji poniżej 0,063 mm nie może być większa niż 2% m/m.

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej występują szczególne dodatki kruszywa, np. kruszywo rozjaśniające, to dopuszczalna odchyłka zawartości tego kruszywa wynosi:

- ± 20 % w wypadku kruszywa grubego
- ± 30 % w wypadku kruszywa drobnego

Tabela 17. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze &lt;0,063 mm, [% (m/m)]

Mieszanki gruboziarniste	± 2,0
Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem PA i MA)	± 1,5

Tabela 18. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze &lt;0,125 mm, [% (m/m)]

AC gruboziarniste	± 2,0
AC i AC WMS drobnoziarniste	± 2,0

Tabela 19. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, [% (m/m)]

AC P, AC W, AC WMS, SMA	± 3,0
-------------------------	-------

Tabela 20. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze &gt;2 mm, [% (m/m)]

AC P, AC W, AC WMS,	± 3,0
---------------------	-------

Tabela 21. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]

Mieszanki gruboziarniste	± 5,0
mieszanki drobnoziarniste	± 4,0

Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości graniczne o więcej niż:

- AC P, AC W, 2,0 % v/v,
- SMA 1,5 % v/v.

#### 6.5.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.5.2.1. 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 22.

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.

Tabela 22 Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa ACP
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	≤ 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.

#### 6.5.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 8. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [31].

#### 6.5.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 8.

#### 6.5.2.4. 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  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.5.2.5. 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 prze witu 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].

#### 6.5.2.6. 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 odchyleń.

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 obmiarową jest jeden metr kwadratowy [ $m^2$ ] podbudowy z betonu asfaltowego o grubości 14,0 cm.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory robót inwestycyjnych, modernizacyjnych i kapitalnych remontów dzielą się w zależności od charakteru robót na:

Odbiory robót ulegających zakryciu.

Polegają one na finalnej ocenie ilości, jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji obiektu ulegają zakryciu.

Odbiory częściowe.

Polegają na ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonywanych robót objętych odbiorem częściowym. Przedmiotem odbioru częściowego mogą być wyłącznie elementy, wyszczególnione w

tabeli elementów scalonych dokumentacji technicznej lub w umowie, obejmującej całą drogę lub jej część.

#### Odbiory końcowe.

Polegają na ostatecznej ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonywanych robót. Przedmiotem odbioru końcowego może być tylko całkowicie zrealizowana droga.

Ocena części wykonanych prac pozwalająca na podjęcie decyzji o kontynuowaniu robót nie jest uważana za odbiór.

### **8.1. Dokumenty do odbioru robót**

Do odbioru częściowego lub końcowego robót należy przedłożyć odbierającemu następujące dokumenty:

- dokumentację projektową
- recepty mieszanek i ustalenia technologiczne,
- księgi obmiaru robót i dziennik budowy,
- wyniki badań kontrolnych i oznaczeń laboratoryjnych,
- sprawozdanie techniczne (zakres i lokalizacja robót, wykaz zmian w stosunku do zatwierdzonej dokumentacji projektowej oraz formalna zgoda na wprowadzenie tych zmian, uwagi dotyczące warunków realizacji, termin rozpoczęcia i zakończenia robót),
- inne dokumenty wymagane w kontrakcie przez odbierającego,
- kosztorys wykonawczy sporządzony zgodnie z obowiązującymi zasadami kosztorysowania i wymaganiami zamawiającego.

### **8.2. Odstępstwo od wymagań (wartości granicznych)**

Jeżeli podczas odbioru zostaną stwierdzone wypadki przekroczenia wartości granicznych podanych w punkcie 6 oraz poniżej, to każdy taki wypadek jest uznawany za wadę.

### **8.3. Ogólne zasady odbioru robót**

Dokonujący odbioru robót ocenia ich jakość i ilość na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz po wnikliwej ocenie wizualnej wykonanych robót.

Jeśli według oceny odbierającego, wykonane roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie są gotowe do odbioru, odbierający w porozumieniu z wykonawcą wyznacza ponowny termin odbioru.

Podstawowym dokumentem dokonania odbioru jest protokół.

Wszystkie uzgodnione roboty poprawkowe i uzupełniające powinny zostać spisane i potwierdzone przez obie strony.

Wszystkie zmiany dotyczące rodzaju, ilości i technologii mogą zostać uznane tylko po uprzedniej pisemnej zgodzie odbierającego.

### **8.4. Potrącenia i postępowanie z wadami**

Korzystając z przysługujących mu praw, zlecniodawca może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych:

- grubości warstwy,
- ilości zużytego materiału,
- składu mieszanki mineralnej,
- zawartości lepiszcza,
- wskaźnika zagęszczenia,
- równości,
- właściwości przeciwpoślizgowych,

dokonać potrąceń według zamieszczonych dalej wzorów, o ile wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli wykonawca nie wyrazi na to zgody, to jest zobowiązany usunąć wady.

Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości dopuszczalnej pojawi się przed terminem przedawnienia się reklamacji, to zlecniodawca może żądać usunięcia tej wady.



Wykonawca ma jednak prawo do uzyskania zwrotu kwoty potrąconej z powodu wady, jeżeli wada zostanie usunięta w ramach jego zobowiązań gwarancyjnych. Dotyczy to również wymiany.

W wypadku rozwiązań tymczasowych potrącenie należy uzgodnić w osobnych umowach. Przy ustalaniu wysokości potrąceń należy uwzględnić skrócenie okresu użytkowania.

Grubość warstwy i ilość zużytego materiału

Uzgodnione grubości warstw lub ilości materiałów na określoną powierzchnię mogą być zaniżone o nie więcej niż wartości dopuszczalne, podane w tabeli 20.

Określając ilość materiałów na daną powierzchnię oraz średnią wartość grubości warstwy, za podstawę należy przyjąć cały odcinek budowy. Zleceniodawca ma prawo sprawdzić podczas kontroli ilościowej odcinki częściowe. Odcinki częściowe powinny wtedy odpowiadać co najmniej wydajności dziennej. Wymagania dotyczące minimalnej ilości materiału przypadającego na warstwę mieszanki o grubości 1 cm podaje

Za grubość warstw przyjmuje się arytmetyczną średnią wszystkich jednostkowych wartości grubości dla danej warstwy na całym odcinku budowy.

Skład mieszanki mineralnej

**Skład mieszanki mineralnej ocenia się na podstawie badań ekstrakcji, a następnie na podstawie analizy sitowej uzyskanego kruszywa z  $\frac{1}{3}$  próbki. W wypadku wątpliwym dokonuje się badania z dwóch pozostałych części próbki. W takim wypadku średnie wartości składu oblicza się z dwóch najmniej różniących się wyników. Dopuszczalne odchyłki podaje**

Tabela 23. Ocenianymi parametrami są:

- zawartość ziaren mniejszych od 0,063 mm
- zawartość ziaren większych od 2 mm.

Tabela 23. Dopuszczalne odchyłki składu mieszanki mineralnej od podanej w receptce

Oceniany parametr	Granice dopuszczalnych odchyłek, % bezwzględne
	Mieszanki mineralno-asfaltowe wałowane,
Zawartość ziaren < 0,063 mm	od 2,1 do 3,5
Zawartość ziaren > 2,0 mm	od 7,0 do 12,0

Zawartość lepiszcza

Zawartość lepiszcza w każdej próbce pobranej z wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej lub w próbce pobranej wyjątkowo z zagęszczonej warstwy nie może odbiegać od wartości żądanej o więcej niż podane tolerancje (tabela 24). Te same wartości tolerancji dotyczą obliczonej średniej arytmetycznej zawartości asfaltu z danego odcinka budowy.

Zawartość lepiszcza należy oznaczać według PN-EN 12697-1.

Tabela 24. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

AC do warstw wiążącej i podbudowy oraz SMA,	±0,25
---	-------

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni

Wskaźnik zagęszczenia gotowych warstw asfaltowych i każdej próbki pobranej z zagęszczonej nawierzchni nie może być mniejszy od wartości podanych w p. 6.

## 8.5. Obliczanie kwoty potrąceń

Jeżeli zleceniodawca wprowadzi potrącenia zgodnie z punktem 8.4. z powodu wykrytych wad ilościowych, grubości, składu mieszanki mineralnej, zawartości lepiszcza, wskaźnika zagęszczenia to ich wysokość jest obliczana na podstawie wzorów podanych poniżej. Potrącenia naliczane są dla wad

większych niż dopuszczalna tolerancja wykonania.

Jeżeli w jednej inwestycji zostanie wykryta większa ilość wad, z powodu których powinny być dokonane potrącenia zgodnie z odpowiednimi punktami SST, to potrącenia te należy zsumować.

Ogólna kwota wszystkich potrąceń jest ograniczona do 70% ceny ogólnej danej pozycji w odniesieniu do przyporządkowanej wadliwej powierzchni warstwy mineralno-asfaltowej.

#### Niewłaściwa grubość warstwy

Potrącenie jest obliczane zarówno na podstawie średniej wartości wszystkich wartości jednostkowych, jak i na podstawie sumy potrąceń częściowych. Kwotę potrącenia stanowi wyższa wartość.

Jeżeli rzeczywista grubość warstwy (wartość średnia) jest mniejsza od grubości zapisanej w kontrakcie o więcej niż wartość dopuszczalna podana w tabelicy 20, to niezależnie od zmiany ceny jednostkowej dokonanej w ramach rozliczenia, potrącenie jest obliczane według następującego wzoru:

$$A = \frac{p}{100} * 3,75 * K * F \quad \text{lub} \quad A = A' * \frac{K * F}{100} \quad (1)$$

w którym:

A - potrącenie w PLN

P - wartość przekroczenia w dół wartości granicznej 10 % lub 15 % grubości określonej w kontrakcie w %

K - koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wg kosztorysu wykonawczego z narzutami [PLN]

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>].

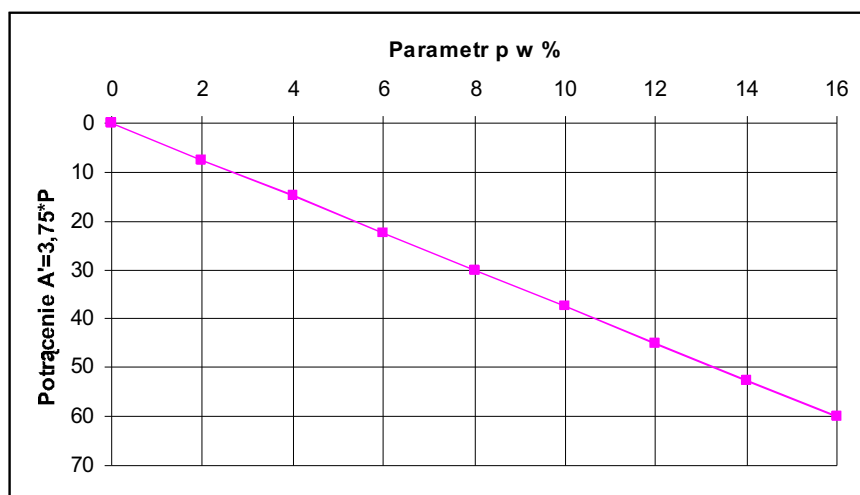
Jeżeli jednostkowe wartości grubości są niższe od wartości podanych w kontrakcie o więcej, niż dana wartość dopuszczalna ( tabela 20), to potrącenia częściowe dla danych powierzchni są obliczane według wzoru (3). W miejsce wartości dopuszczalnej 10% lub 15% dla wartości średniej wstawić należy wtedy wartość dopuszczalną 10%, 15% lub 25% dla wartości jednostkowych.

Przy obliczaniu wartości jednostkowych oraz średnich, dla grubości w ramach obliczeń wysokości potrąceń w punktach pomiarowych wielowarstwowych struktur bez ograniczeń, są uwzględniane warstwy położone wyżej jako kompensacja występującego niedoboru grubości.

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (1) na rys. 1 i w tabeli 24 przedstawiono wartość parametru  $A' = p * 3,75$  [%] w zależności od wartości  $p$ .

#### Niewłaściwa ilość zużytego materiału

Jeżeli rzeczywista ilość materiału jest mniejsza od ilości zapisanej w kontrakcie o więcej, niż wartość dopuszczalna, podana w tabelicy 20, to niezależnie od zmiany ceny jednostkowej dokonanej w ramach rozliczenia, potrącenie jest obliczane według wzoru (1).



Rysunek 1. Graficznie przedstawienie wartości parametru A'

Tabela 24. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru A'

p [%]	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5	5,5	6	6,5	7
A' [%]	1,875	3,75	5,625	7,5	9,375	11,25	13,125	15	16,875	18,75	20,625	22,5	24,375	26,25
p [%]	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0
A' [%]	28,125	30	31,875	33,75	35,625	37,5	39,375	41,25	43,125	45	46,875	48,75	50,625	52,5

Niewłaściwy skład mieszanki mineralnej

Potrącenia oblicza się wg wzorów (2) i (3) dla wszystkich badanych parametrów, proporcjonalnie do wartości poszczegółnej warstwy nawierzchni o powierzchni reprezentowanej przez każdą z próbek:

- potrącenie za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063 mm

$$A_w = p_w \cdot K \cdot F \quad (2)$$

- potrącenie za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm

$$A_z = p_z \cdot K \cdot F \quad (3)$$

W których:

$A_w$  i  $A_z$  – potrącenie, [PLN]

$p_w$  i  $p_z$  to współczynniki podane w tabelach 25 i 26.

$K$  – koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN];

$F$  – powierzchnia warstwy reprezentowana przez próbkę (lub pomiar), [m<sup>2</sup>].

Jeżeli odchyłki przekraczają maksymalne wartości dopuszczalne, to dany odcinek należy wyłączyć z odbioru do czasu wykonania robót niezbędnych do uzyskania wymaganych cech na tym odcinku. W takim wypadku dopuszczalny jest, za zgodą stron odbiór częściowy.

Tabela 25. Współczynnik  $p_w$  do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063 mm w mieszance mineralno-asfaltowej

Odchylenie od recepty w %	Mieszanka mineralno-asfaltowa
2,1	0,0015
2,2	0,003
2,3	0,006
2,4	0,010

2,5	0,014
2,6	0,019
2,7	0,025
2,8	0,033
2,9	0,041
3,0	0,049
3,1	0,059
3,2	0,068
3,3	0,079
3,4	0,090
3,5	0,101

Tabela 26. Współczynnik  $p_z$  do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm w mieszance mineralno-asfaltowej

Odchylenie od recepty w %	Mieszanka mineralno-asfaltowa
7	0,001
8	0,004
9	0,010
10	0,018
11	0,032
12	0,050

#### Niewłaściwa zawartość lepiszcza

Jeżeli rzeczywista zawartość lepiszcza w badanej mieszance mineralno-asfaltowej jest mniejsza od zawartości deklarowanej o więcej, niż wynosi wartość tolerancji podana w tabeli 13, to potrącenie należy obliczyć według wzorów (4) i (5). Jeżeli jest za mała wartość lepiszcza dla pojedynczego wyniku badań i dla wartości średnich z 2-4 próbek to:

- dla  $p_1 \leq 0,3$  % niedobór lepiszcza oblicza się wg wzoru:

$$A_1 = \frac{p_1}{100} \cdot 30 \cdot K \cdot F \quad (4)$$

- dla  $p_1 > 0,3$  % niedobór lepiszcza oblicza się wg wzoru:

$$A_1 = \frac{1}{100} \cdot (p_1 \cdot 130 - 30) \cdot K \cdot F \quad (5)$$

We wzorach tych:

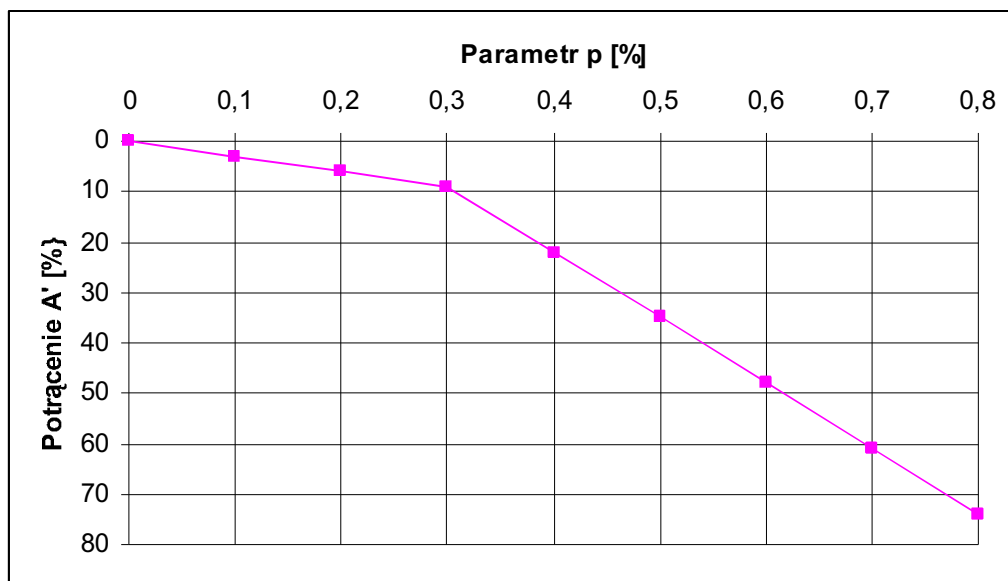
A – potrącenie, [PLN];

$p_1$  - wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej i tolerancji podanej w tabeli 13, na podstawie zawartości podanej przy badaniach kontrolnych mieszanki wykonanych w ramach odbioru, niedobór poniżej wartości dopuszczalnej, [%];

K - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m<sup>2</sup>] lub [PLN/t]

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału, [t].

W celu ułatwienia posługiwania się wzorami (6) i (7) wartość parametru  $A'$  przedstawiono na rys. 2 i w tabeli 27.



Rysunek 2. Graficznie przedstawienie wartości parametru A' dla  $p \leq 0,3$  %:  $A'[\%] = p \times 30$ , dla  $p > 0,3$  %:  $A'[\%] = p \times 130 - 30$

Tabela 27. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru A' dla  $p \leq 0,3$  %:  $A'[\%] = p \times 30$ , dla  $p > 0,3$  %:  $A'[\%] = p \times 130 - 30$

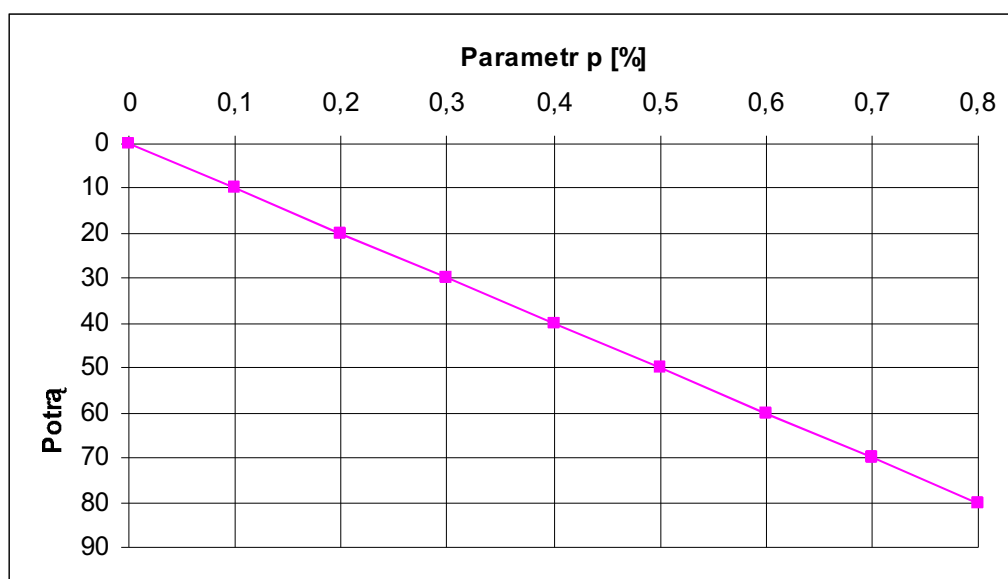
p [%]	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
A' [%]	3	6	9	22	35	48	61	74

Jeżeli jest za mała zawartość lepiszcza dla wartości średnich z 5 i więcej prób, to wzór na obliczenie potracenia przybiera postać:

$$A_1 = \frac{P_1}{100} \cdot 100 \cdot K \cdot F \quad (6)$$

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (6) na rys. 3 i w tablicy 28 przedstawiono wartość parametru

$$A' = p_1 \cdot 100$$



Rysunek 3. Graficznie przedstawienie wartości parametru A'

Tabela 28. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru A'

p <sub>1</sub> [%]	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
A' [%]	10	20	30	40	50	60	70	80

Potrącenie można obliczyć zarówno na podstawie wartości średniej z wszystkich wartości jednostkowych, jak i na podstawie sumy potrąceń częściowych dokonanych na podstawie wartości dla pojedynczego wyniku badań. Wyższa wartość jest wartością potrącenia.

#### Niewłaściwe zagęszczenie warstwy

Jeżeli wskaźnik zagęszczenia jest niższy od wartości dopuszczalnej podanej w p. 6, to potrącenie jest obliczane ze wzoru:

$$A = \frac{p^2}{100} \cdot 3 \cdot K \cdot F \quad (7)$$

W którym

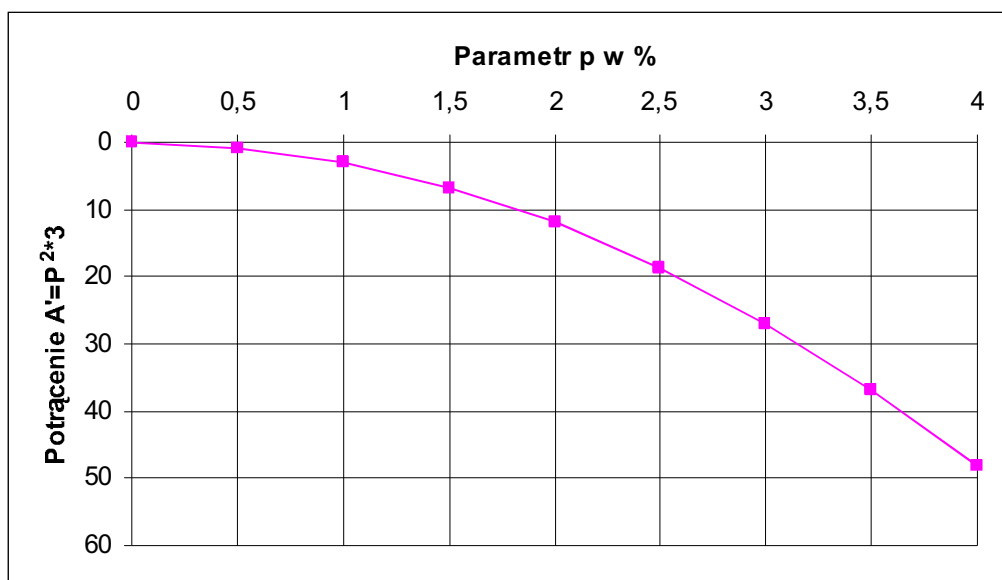
A – potrącenie, [PLN];

p - wartość przekroczenia w dół wartości granicznej w stosunku dożądanego wskaźnika zagęszczenia, [%];

K - cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m<sup>2</sup>] lub [PLN/t];

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału [t].

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (7) wartość parametru A' = p<sup>2</sup>·3 przedstawiono na rys. 4 i w tabeli 29



Rysunek 4. Graficznie przedstawienie wartości parametru A'

Tabela 29. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru A'

p [%]	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
A' [%]	0,75	3	6,75	12	18,75	27	36,75	48

## 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> podbudowy z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt sporządzenia recepty mieszanki BA,
- zakup, dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki mineralno-bitumicznej na podstawie zatwierdzonych receptur,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- wykonanie odcinka próbnego,
- mechaniczne rozłożenie i zagęszczenie warstwy podbudowy,
- wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w ST.

Cena wykonania robót 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.

### 9.3. Rozliczenie według grubości

#### Sprawdzenie grubości

Jeżeli kontrakt przewiduje wykonanie warstw asfaltowych, to dla każdej warstwy należy wykazać, czy grubość rzeczywista jest zgodna z grubością określoną w kontrakcie.

Za grubość przyjmuje się średnią arytmetyczną z wszystkich pomiarów dla danej warstwy na całym odcinku budowy.

Wykazanie ilościowe nie jest wymagane.

#### Grubość dodatkowa

Dodatkowe grubości poszczególnych warstw będą w pierwszej kolejności zaliczane jako wyrównanie niedoborów niżej leżących warstw mineralno-asfaltowych. Pozostała dodatkowa grubość górnej warstwy nawierzchni asfaltowej wykonywanej zgodnie z kontraktem będzie uwzględniona przy zapłacie tylko w zakresie 5 % grubości wymaganej w kontrakcie. To samo dotyczy sytuacji, w której wykonywana jest tylko jedna warstwa. Niedobory grubościowe poszczególnych warstw będą potrącane, chyba, że zostały skompensowane nadmiarami z warstw wyższych.

#### Dostosowanie ceny jednostkowej

Jeżeli przy rozliczeniu należy uwzględnić nadmiar lub niedobór grubości warstw, uzgodniona cena jednostkowa do rozliczenia zostanie zmieniona w zależności od stosunku dodatkowej grubości podlegającej zapłacie do grubości żądanej (rozliczeniowa cena jednostkowa).

### 9.4. Rozliczenie według ilości materiałów

#### Wykazanie ilości zużytych materiałów

Jeżeli kontrakt przewiduje rozliczenie według ilości materiałów zużytych na jednostkę powierzchni [kg/m<sup>2</sup>], to dla każdej warstwy należy wykazać, na ile rzeczywista ilość jest zgodna z ilością określoną w kontrakcie.

Jako podstawę do obliczenia tej ilości dla każdej warstwy należy przyjąć ilość zużytą na cały odcinek budowy. Zleceniodawca ma prawo zażądać udokumentowania ilościowego dla odcinków częściowych. Odcinki takie powinny wtedy odpowiadać co najmniej wydajności dziennej.

#### Ilości dodatkowe

Dodatkowe grubości poszczególnych warstw będą w pierwszej kolejności zaliczane jako wyrównanie niedoborów niżej leżących warstw z mieszanki mineralno-asfaltowej. Pozostała dodatkowa ilość górnej warstwy nawierzchni asfaltowej wykonywanej zgodnie z kontraktem będzie uwzględniona przy zapłacie tylko w zakresie 5 % ilości wymaganej w kontrakcie. To samo dotyczy sytuacji, w której wykonywana jest tylko jedna warstwa. Niedobory ilościowe poszczególnych warstw będą potrącane, chyba, że zostały skompensowane nadmiarami z warstw wyższych.

#### Dostosowanie ceny

Jeżeli przy rozliczeniu należy uwzględnić nadmiar lub niedobór ilościowy, uzgodniona cena jednostkowa do rozliczenia zostanie zmieniona w zależności od stosunku dodatkowej ilości podlegającej zapłacie do ilości żądanej (rozliczeniowa cena jednostkowa).

## 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 płaskoci   |
| 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   |



		Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
17.	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie poślizgu 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 metod gotowania
20.	PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igły
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 metod hydrostatycznych
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: Spletywanie 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 lepkościerznią wypływową
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 ciągłości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągłości
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

63. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.
64. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.
65. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2009

### 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 w ramach zadania pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie W gierska Górka”.

**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 AC 11 S 5 cm – kategoria ruchu KR2

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 2010 [64] z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 11 S 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 8.4.1.5.

Warstwę ścieralną z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (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 1-2	AC5S, AC8S, AC11S
KR 3-4	AC8S, AC11S
KR 5-6	AC8S, AC11S <sup>2)</sup>

**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 ciętym lub nieciętym 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 podróżnych.

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”.

### 2.2. Lepiszczka 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	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC5S, AC8S, AC11S	50/70, 70/100 Wielorodzajowy 50/70	-
KR3 – KR4	AC8S, AC11S	50/70 Wielorodzajowy 50/70	PMB 45/80-55 PMB 45/80-65
KR5 – KR6	AC8S, AC11S	Wielorodzajowy 35/50	PMB 45/80-55 PMB 45/80-65

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3. Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tabela 3 Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [26]

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				50/70	70/100
1	2		3	4	5
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [20]	50-70	70-100
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [21]	46-54	43-51
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [61]	230	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [27]	99	99
1	2		3	4	5
5	Zmiana masy po				

	starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [30]	0,5	0,8
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [20]	50	46
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [21]	48	45
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [29]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [21]	9	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [28]	-8	-10

Tabela 4 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	
				wymagania	klasa	wymagania	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
Stało 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	PN-EN 13398	%	50	5	≥ 70	3

	w 25°C	[50]					
	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 2010 [63], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – 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, gwarantując 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 jej 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 °C: ≥ 75,
- penetracja stożkiem w temperaturze +25°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 po 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 głazowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,



- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowładowcze 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, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewożenia 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 samowładowczymi 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 Inżynierowi 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 5 Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR1-KR2 [64]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]					
	AC5S		AC8S		AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do
16	-	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100
8	100	-	90	100	70	90
5,6	90	100	70	90		
2	40	65	45	65	30	55
0,125	9	22	8	20	8	20

0,063	6,0	14	6	12,0	5	12,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	$B_{min6,0}$		$B_{min5,8}$		$B_{min5,6}$	

Tabela 6 Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR3-KR6 [64]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	AC8S		AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do
16	-	-	100	-
11,2	100	-	90	100
8	90	100	60	90
5,6	60	80	-	-
2	40	55	35	50
0,125	8	22	8	20
0,063	5	12,0	5	11,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min5,6</sub>		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 (ρ<sub>d</sub>), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy y pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Tabela 7 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR1 ÷ KR2 [64]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [47]	Metoda i warunki badania	AC5S	AC8S	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [32], p. 4	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [32], p. 5	$VFB_{min75}$ $VFB_{min93}$	$VFB_{min75}$ $VFB_{min93}$	$VFB_{min75}$ $VFB_{min93}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [32], p. 5	$VMA_{min14}$	$VMA_{min14}$	$VMA_{min14}$
Odporność na działanie wody <sup>a)</sup>	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [34], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
<sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [64] w załączniku 1.					

Tabela 8 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR3 ÷ KR4 [64]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [47]	Metoda i warunki badania	AC8S	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [32], p. 4	$V_{min2,0}$ $V_{max4}$	$V_{min2,0}$ $V_{max4}$
Odporność na	C.1.20,	PN-EN 12697-22, metoda	$WTS_{AIR}$	$WTS_{AIR}$

deformacje trwałe <sup>a)</sup>	wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6,60°C, 10 000 cykli [37]	0,50 <i>PRD</i> <sub>AIRd</sub> eklar	0,50 <i>PRD</i> <sub>AIRd</sub> eklar
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [34], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	<i>ITSR</i> <sub>90</sub>	<i>ITSR</i> <sub>90</sub>
<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC8, AC11 40mm. <sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [64] w załączniku 1.				

Tabela 9 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy cieralnej, dla ruchu KR5 ÷ KR6 [64]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [47]	Metoda i warunki badania	AC8S	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [32], p. 4	<i>V</i> <sub>min2,0</sub> <i>V</i> <sub>max4</sub>	<i>V</i> <sub>min2,0</sub> <i>V</i> <sub>max4</sub>
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6,60°C, 10 000 cykli [37]	0,30 <i>PRD</i> <sub>AIRd</sub> eklar	0,30 <i>PRD</i> <sub>AIRd</sub> eklar
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [34], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	<i>ITSR</i> <sub>90</sub>	<i>ITSR</i> <sub>90</sub>
<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC8, AC11 40mm. <sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [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 oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i 70/100 i polimeroasfaltu 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°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 10 Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [64]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°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 tabelicy 11.

Tabela 11 Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łaty 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, wylączania i wylączania	6
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	8
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, wylączania i wylączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	8
Z, L, D	Pasy ruchu	9

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokości podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub jej 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 przeciwpękaniowej, 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 Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

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 Inżynier 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 Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej  $500 \text{ m}^2$ , 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 Inżyniera 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; jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelnią ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub jej 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 ramp zamontowanych na rozkładarce.

#### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłoże przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż  $+5^\circ\text{C}$ .

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

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 12 Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [ $^\circ\text{C}$ ]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3 \text{ cm}$	0	+5
Warstwa ścieralna o grubości $< 3 \text{ cm}$	+5	+10

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 13.

Tabela 13 Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie
------------------------	---	---------------------------	--

				[% (v/v)]
AC5S, KR2	KR1-	2,0 ÷ 4,0	≥ 98	1,5 ÷ 4,0
AC8S, KR2	KR1-	2,5 ÷ 4,5	≥ 98	1,5 ÷ 4,0
AC11S, KR2	KR1-	3,0 ÷ 5,0	≥ 98	1,5 ÷ 4,0
AC8S, KR6	KR3-	2,5÷4,5	≥ 98	3,0÷5,0
AC11S, KR6	KR3-	3,0 ÷ 5,0	≥ 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 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 Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecnioobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, położeń 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 zlecniodawcy na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

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 Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, poł czenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w por 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 14 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	Gęsto i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubo lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Wła ciwości przeciwpślizgowe
<sup>a)</sup> do ka dej warstwy i na ka de 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.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

### 6.3.5. Badania arbitrażowe

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

Badania arbitra owe 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. Wła ciwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Wła ciwości 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. Grubo warstwy oraz ilość materiału

Grubo 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 tablicy 15.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i redniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdza odcinki

cz ciowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedn dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowi zują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średni arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznacze grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tabela 15 Dopuszczalne odchyłki grubo ci warstwy oraz ilo ci materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup>
A – Średnia z wielu oznacze 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 określone 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

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 mierzonym 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 16 Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
A, S	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 2,9
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 3,7
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 4,6

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 tabelicy 17. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tabela 17 Dopuszczalne wartości odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchylenia równości poprzecznej [mm]
A, S GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	$\leq 6$
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	$\leq 8$
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 8$
Z, L, D	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 tabelicy 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 18 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
A, S	Pasy ruchu	-	$\geq 0,37$
	Pasy: włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	$\geq 0,44$	-
GP, G, 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 igły
21.	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kuli
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
	PN-EN 12607-3	
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-

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 lepko ciomierzem 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 metod pomiaru ciągliwości
53. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych  
metod 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 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych  
utrwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i  
Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.
64. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarz dzenie  
nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2011 r.

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)

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów

**D.05.00.00. NAWIERZCHNIE**  
**D.05.03.15 WARSTWA WYRÓWNAWCZA**  
**Z BETONU ASFALTOWEGO**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy wyrównawczej nawierzchni jezdni na dojazdach do mostu z betonu asfaltowego w ramach zadania pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Góra”.

### 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 wyrównawczej nawierzchni jezdni dojazdów do mostu z betonu asfaltowego AC 16 W grubości średniej równej 7 cm (min. 4 cm) – kategoria ruchu KR2.

Warstwę wyrównawczą należy układać w miejscach gdzie niweleta dojazdów jest podniesiona w stosunku do stanu istniejącego na wysokość uniemożliwiająca ułożenie warstwy wiążącej. W przypadku kiedy niweleta pokrywa się ze stanem istniejącym układana jest jedynie warstwa ścieralna.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [46] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 [64] z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 16 W grubości 7 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 od KR1 do KR6 (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 1-2	AC11W, AC16W
KR 3-4	AC16W, AC22W
KR 5-6	AC16W, AC22W

### 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 ≥ 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”.

### 2.2. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [58]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2.

Tabela 2 Zalecane lepiszczka asfaltowe do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszczka	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC11W, AC16W	50/70	-
KR3 – KR4	AC16W, AC22W	35/50, 50/70	PMB 25/55-60
KR5 – KR6	AC16W AC22W	35/50	PMB 25/55-60

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3. Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tabela 3 Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [26]

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				35/50	50/70
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	35÷50	50÷70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	240	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5	0,5

	przyrost), nie więcej niż		[31]		
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	53	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	52	48
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	8	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-5	-8

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 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 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	PN-EN	°C	TBR <sup>b</sup>	1



	plastyczności	14023 [58] Punkt 5.1.9			
	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

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [43] i WT-1 Kruszywa 2010 [63], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – część 2 – punkt 2, tablica 2.1, tablica 2.2, tablica 2.3.

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, gwarantującej 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 jej 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 modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [58] „metoda 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  $\text{pH} \leq 4$ ).

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.



	EN 13108-20 [48]			
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VFB_{\min 65}$ $VFB_{\min 80}$	$VFB_{\min 60}$ $VFB_{\min 80}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VMA_{\min 16}$	$VMA_{\min 16}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

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	AC22W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [32], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
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, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [34], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{80}$

Tabela 9 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR5 ÷ KR6 (projektowanie empiryczne) [64]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
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 [38]	$WTS_{AIR0,1}$ $PRD_{AIR3,0}$	$WTS_{AIR0,1}$ $PRD_{AIR3,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

Tabela 10 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR3 ÷ KR4 (projektowanie funkcjonalne) [64]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 7,0}$
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 [38]	$WTS_{AIR0,3}$ $PRD_{AIR5,0}$	$WTS_{AIR0,3}$ $PRD_{AIR5,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$
Sztywność	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temp. 10°C, częstość 10Hz	$S_{\min 9000}$	$S_{\min 9000}$
Odporność na zmęczenie, kategoria nie niższa niż	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temp. 10°C, częstość 10Hz	6-115	6-115

Tabela 11 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR5 ÷ KR6 (projektowanie funkcjonalne) [64]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
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 [38]	$WTS_{AIR0,1}$ $PRD_{AIR3,0}$	$WTS_{AIR0,1}$ $PRD_{AIR3,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$
Sztywność	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temp. 10°C, częstość 10Hz	$S_{\min 11000}$	$S_{\min 11000}$
Odporność na zmęczenie, kategoria nie niższa niż	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temp. 10°C, częstość 10Hz	6-115	6-115

## 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkankę 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 termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszczca asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  dla polimeroasfaltu drogowego PMB25/55-60.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczcem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tabelicy 12. W tej tabelicy 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 [ $^{\circ}\text{C}$ ]
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 lepiszczcem 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 2010 - 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 tabelicy 13.

Tabela 13 Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwę asfaltową (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą) [64]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą [mm]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	9
	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.

Różne wysokościowe podłoża oraz urządzenia usytuowanych w nawierzchni lub jej 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 szczepno ci 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.

Jeśli 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 przeciwpękaniowej, 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 Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

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 Inżynier 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 Inżynierem. 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 jakiego zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera 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 ÷ 0,5 kg/m<sup>2</sup>, 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 uszczelnią 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 jej 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 ramp zamontowanych na rozkładarce.

### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkankę 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.

Mieszkankę mineralno-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 ( $V > 16$  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 tabelicy 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)]
AC11W, KR1+KR2 <sup>E)</sup>	4,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 6,0
AC16W, KR1+KR2 <sup>E)</sup>	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 6,0
AC16P, KR3+KR6 <sup>E)</sup>	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0
AC22P, KR3+KR6 <sup>E)</sup>	7,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0
AC16P, KR3+KR4 <sup>F)</sup>	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 7,0
AC22P, KR3+KR4 <sup>F)</sup>	7,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 7,0
AC16P, KR5+KR6 <sup>F)</sup>	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0
AC22P, KR5+KR6 <sup>F)</sup>	7,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0

E) projektowanie empiryczne,

F) projektowanie funkcjonalne

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 Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecienniodawcy – Inżyniera).

### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecienniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, położeń itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

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 Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, położeń itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy 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 przeciwpodłożowe
<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.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

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

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

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

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

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 punkt 8.8 [64].

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> [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 Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać potrąceń według zasad określonych w WT-2 [64] pkt 9.2.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej warstwy według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- Cena wykonania 1  $m^2$  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 niniejsz 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: Oznaczenie polerowalności kamienia
18. PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie 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 – Oznaczenie penetracji igłą
21. PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula
22. PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
23. PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie 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: Oznaczenie 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 – Oznaczenie rozpuszczalności
28. PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury łamliwości Fraassa
29. PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
30. PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
31. 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: Oznaczenie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
32. PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczenie 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: Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych
40. PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
41. PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie sedymentacji emulsji asfaltowych
42. PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie wartości pH emulsji asfaltowych
43. PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwale stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
44. PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie

45. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczenie 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 – Oznaczenie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
51. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
52. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
53. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
54. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
55. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
56. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie 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 – Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
62. PN-EN ISO 2592 Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
- 10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)
63. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2010
64. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. 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 w ramach zadania pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

#### 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 Inżyniera.

### 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 Aprobatę Techniczną IBDiM. Przed przystąpieniem do wbudowania Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności z Polską Normą lub Aprobatą 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;
Tkanina:	polipropylen;
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 Inżynierowi 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 mas 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 na 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 Inżyniera.

### 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,
- skroplenie 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.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 w ramach zadania pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

#### 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 o grubości 8,0 cm.

#### 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 linii 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 Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Materiały do wykonania 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/rozmarzanie 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 ścierniej, mm - klasa 1 (F), - klasa 3 (H), - klasa 4 (I), b) na tarczy Boehmego, - klasa 1 (F), - klasa 3 (H),	nie określa się 23 $\leq 20$  nie określa się $\leq 20\,000\text{ mm}^3 / 5\,000\text{ mm}^2$

- klasa 4 (I),	$\leq 18\,000\text{ mm}^3 / 5\,000\text{ mm}^2$
----------------	---

## 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 podsypk

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 osłonami z tworzywa sztucznego.

Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

### 3.2. Sprzęt do wykonania kanałów technologicznych.

Sprzęt do wykonywania kanału technologicznego winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie Organizacji Robót i zaakceptowany przez Inżyniera Projektu.

## 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 taśmami stalowymi, 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

Podbudowa 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.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach 3,0 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

### 5.5. Warstwa odsączająca

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej dla wykonania chodnika przewidziana jest warstwa odsączająca, to jej wykonanie powinno być zgodne z warunkami określonymi w ST D.04.02.01 “Warstwy odsączające i odcinające”.



## 5.6. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, mo liwe jest uło enie dowolnego wzoru – wcześniej ustalonego w Dokumentacji Projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostk ę 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 wy ej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania podsypka ulegnie zagęszczeniu.

Po uło eniu 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 ładu 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 nawierzchni . Nawierzchnia brukowa z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji – może być zaraz

oddana do użytkowania.

## 5.7. Układanie kanałów technologicznych i studzienek rewizyjnych.

Kanały technologiczne zabudowane zostaną w pod projektowanym chodnikiem w projektowanym nasypie zwiększającym szerokość korony drogi. Zaleca się, aby ciągi rur posiadały falowanie w poziomie o wielkości od 0,2% do 0,3%. Nad ciągiem rur należy umieścić taśmę ostrzegawczo–lokalizacyjną umożliwiającą szczegółową lokalizację przebiegu linii metodami elektrycznymi. Ciągi rur układane w rowach wykonanych ręcznie powinny być zasypane najpierw warstwą piasku lub miękkiej ziemi o grubości około 30 cm nad powierzchnię rur.

# 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 wymaga podanych w pkt.2.2.2. i 2.2.3. i wyniki badań przedstawia In ynierowi 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:

- głęboko ci koryta:
- o szerokości do 3 m -  $\pm 1$  cm,
- o szerokości powyżej 3 m - 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 łatą 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 Inżyniera, 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 utrwale 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 łat i planografem.



**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 traw terenu, dla inwestycji pn: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

**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 wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

**2. MATERIAŁY****2.1. Humus**

Humus przeznaczony na umocnienie skarp nie może zawierać kamieni oraz innych zanieczyszczeń obcych. Humus (ziemia urodzajna) powinien zawierać co najmniej 2% części organicznych.

Do umocnienia skarp można użyć humusu przechowywanego w pryzmach wg ST D.01.02.02. i spełniającego wyżej wymienione warunki.

**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 Kierownika Projektu.

## 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 Kierownik Projektu 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,
- 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****D.07.01.01.****URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU****OZNAKOWANIE POZIOME****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego dróg, dla inwestycji pn: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie W gierska Górka”.

**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 docelowego oraz na czas prowadzenia robót i obejmuje:

- a) wykonanie oznakowania poziomego grubowarstwowego z masy termoplastycznej do nakładania o grubości 0,9÷3,5 mm i trwałości do 5 lat,
- b) wykonanie projektu wraz z uzgodnieniami tymczasowej organizacji ruchu.

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 polimetakrylanu 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 Kierownika Projektu. 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 Aprobatę Techniczną IBDiM

### **2.2. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwości**

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania jakości tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Kierownika Projektu, 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 2.6, 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 warstwę, o grubości zaakceptowanej przez Kierownika Projektu. 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, wałkiem 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 warstwę, o grubości zaakceptowanej przez Kierownika Projektu.

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, dostarczającymi 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 rozsypywaniu.

Mikrokulki muszą charakteryzować się następującymi cechami:

- współczynnik załamania światła - ponad 1,50,

- odpornością na wodę (stopień hydrofobizacji, co najmniej 80%) i chlorek sodowy,
- zawartości kulek z defektami mniejszą od 20 %.

Właściwości kulek szklanych określa aproba techniczna, odpowiadająca wymaganiom PN-EN 1436.

#### 2.5.6. Materiał uszorstniający cy oznakowanie

Materiał uszorstniający cy 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 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w ST.

Materiał uszorstniający cy 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 wytrzymałego cego 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 narażonej 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 наносzonych 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 Kierownika Projektu:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,

- sprzężarek,
- 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 Kierownika Projektu.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

Temperatura powierzchni malowanej powinna być  $> 5^{\circ}\text{C}$ .

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 Kierownika Projektu.

Do wykonania przedznakowania należy zastosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. 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 - zgodnie 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 Kierownik Projektu 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 - zgodnie 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 Kierownik Projektu 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 Kierownika Projektu.

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 - zgodnie 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 - zgodnie z zaleceniami Kierownika Projektu 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, metod : frezowania, piaskowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metod: 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 nietrwałymi farbami barwy czarnej.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

## 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,  $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,

$L$  - luminancja pola w świetle rozproszonym,  $\text{mcd/m}^2$ ,

$E$  - oświetlenie płaszczyzny pola,  $\text{lx}$ .

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  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- białej na nawierzchni betonowej, co najmniej  $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ ,
- żółtej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ .

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  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ ,
- 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:

- a) oznakowania cienkowarstwowego w zakresie 0,3 mm do 0,8 mm. Dokładną grubość oznakowania grubowarstwowego Wykonawca uzgodni z Kierownikiem Projektu i uzyska jego akceptację.
- b) oznakowania grubowarstwowego w zakresie 0,9 mm do 3,5 mm. Dokładną grubość oznakowania grubowarstwowego Wykonawca uzgodni z Kierownikiem Projektu i uzyska jego akceptację.
- c) punktowych elementów odbłaskowych 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 Kierownikowi Projektu. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Kierownik Projektu 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 odblaskowych

Wykonawca wykonuje znakowanie z prefabrykowanych elementów odblaskowych 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 Kierownikowi Projektu. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Kierownik Projektu 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. Zbiórce zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania

Lp.	Rodzaj wymagania	Jednostka	Materiały do znakowania	
			cienkowarstwowe	grubowarstwowe
			o	go
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania - rozpuszczalników organicznych - rozpuszczalników aromatycznych - benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	≤ 30 ≤ 10 0	≤ 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	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 130$ $\geq 100$	$\geq 130$ $\geq 100$
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	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 300$ $\geq 200$	$\geq 300$ $\geq 200$
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	$\mu\text{m}$ mm	$\leq 800$ -	- $\leq 3,5$
10	Okres stałości właściwości materiałów do oznakowania 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  $\pm 20$  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 obmiarów oznakowania poziomego jest komplet (kpl) oznakowania wg dokumentacji projektowej.

## 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 Kierownika Projektu, 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 jako ciowych 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**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 komplet powierzchni naniesionych znaków lub liczba umieszczonych punktowych elementów odblaskowych według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i 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,
- 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 zawartości. 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 odblaskowe. 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 w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

#### 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 docelowego i na czas prowadzenia robót.

Projekt wraz z uzgodnieniami tymczasowej organizacji ruchu – po stronie Wykonawcy.

#### 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 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, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchylek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalnym odchyłkiem  $\pm 10$  mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalnym odchyłkiem 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 położeń 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 sklejk 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 żadnym 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 połamienia 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 przewidziane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości.

## 2.8. 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 przewozu 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 Projektów 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 sztukę (szt.) ustawionego znaku/tablicy do oznakowania pionowego.

Cena szacunkowa jest w zależności od kształtu i powierzchni znaku. Podobnie za ilości sztuk słupków, cena jest również szacunkowa w zależności od długości słupka.

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,
- zasypianie ewentualnych dołów (wykopów) z zagłębieniem,
- 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. Kształtowniki 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. Pruty i elektrody ze stopów stali i tytanu i pruty z żeliw 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 w ramach zadania pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Góra”.

#### 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 o parametrach N2, W4 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 jej 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 Inżyniera Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Bariera stalowa

Zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane następujące bariery ochronne stalowe:

- N2, W4 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.

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
St3W	195	340 490
St4W	225	400 □ 550

#### 2.2.3. Elementy montażowe i połączeniowe

Elementy montażowe barier - przekładki, wsporniki, łączniki ukosne, 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 Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera Projektu. 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 łaładunku 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 Inżyniera.

Słupki mogą być:

- - wbijane w grunt urządzeniami specjalistycznymi lub wibromłotami,
- - osadzone w fundamentach betonowych,
- - osadzone w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

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 Inżynierowi. Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnicy 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 Inżynierowi:

- atest na konstrukcję drogową bariery ochronnej akceptowany przez Inżyniera,
- za wiadczenia 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 Inżyniera Projektu, 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 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 odblaskowych,
- 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 równoległościennne 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.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 w ramach zadania pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

**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 22x20 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 Inżyniera Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

**2. MATERIAŁ****2.1. Materiały**

- krawężniki betonowe uliczne 20x30 cm – gatunek I,
- beton B20 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, Inżynier Projektu może zaakceptować krawężniki betonowe spełniające wymagania PN-EN 1340:2004 i będące w zbliżonej 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 Inżyniera Projektu. Używane środki transportowe powinny uniemożliwiać przesuwanie się ładunku po skrzyni ładunkowej.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi Projektu 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 uszczelnienia 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

Jednostk obmiarowa 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 ścierniczej.

## 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.08.03.01. 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 w ramach zadania pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Góra”.

#### **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 Inżyniera. 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 Inżyniera.

### 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 Inżynierowi 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 z wiatłem (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 ławą o długości 4 m i wizualnie.
- Odchylenie na ławie 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

Dokonyuje 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

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.
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.

<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 w ramach zadania pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

### **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 rozbiórkę istniejących i budowę nowych fundamentów nowego mostu, profilację koryta 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 Inżyniera Projektu. 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 Inżyniera Projektu.

Dla wykonania robót w gruntach skalistych Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- sprzętek spalinowy,
- 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 Inżyniera Projektu. 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 umożliwiałoby użycie środków do załadunku 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 Inżyniera Projektu.

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

Projektów wykonanych przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera Projektu.

#### 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 Inżyniera Projektu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

- (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 wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz Dokumentacji Projektowej.
 

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

  - odsypianie 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 Inżyniera Projektu.

### 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,
- wykonanie obudowy wykopów wraz z rozparciami,
- odspojenie gruntu,
- wydobywanie, załadunek i wywiezienie gruntu,
- odwodnienie rozkopu wraz z projektem odwodnienia,
- pompowanie wody,
- wydobywanie z dna przypadkowo zsuniętego gruntu,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- 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 w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

#### 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;
- zasyпка za umocnieniem skarp cieku.

#### 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 do gruntu sztucznie zgęszczonego (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 Kierownika Projektu. 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 Kierownika Projektu.

## 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu 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 Kierownika Projektu, 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 Kierownika Projektu.

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 wyznaczane 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,

- warstw nasypianego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejeżdż urządzeń zagęszczających,
- 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 Kierownika Projektu, 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 Kierownika Projektu wpisem do Dziennika Budowy.
- Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się w następujący sposób:
- oblicza się średni arytmetyczny 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 Kierownika Projektu.

### 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 zagęszczenia 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 ( $m^3$ ) 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 Kierownika Projektu 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.11.01.07. ŚCIANKA SZCZELNA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Zakres stosowania ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ścianki szczelnej stalowej, dla inwestycji pn: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie W gierska Górka”.

#### 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 wbicie stalowej ścianki szczelnej typu Larsen o wysokości H=6 m wraz z wykonaniem jej rozparcia (zakotwienia), dla ograniczenia wykopu przy fundamentach filarów.

Projekt techniczny ścianki szczelnej wraz z rozparciem należy do Wykonawcy.

#### 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 Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. “Wymagania Ogólne”

### 2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania ścianek szczelnych są wg zasad niniejszej ST stalowe ścianki szczelne typu Larsena ze stali gatunku St3S.

Dopuszcza się do stosowania za zgodą Kierownika Projektu inne typy ścianek szczelnych stalowych. Materiały te powinny posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym.

### 3. SPRZĘT

Wbijanie ścianki szczelnej winno się odbywać przy użyciu sprzętu mechanicznego (kafary, wibromłoty) zaakceptowanego przez Kierownika Projektu. Roboty pomocnicze oraz związane z wykonywaniem rozparć mogą być wykonywane ręcznie.

### 4. TRANSPORT

Materiały do wbicia ścianki 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 Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Techniczny Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający warunki, w jakich będzie wykonywana ścianka szczelna.

Do Wykonawcy należy projekt techniczny wraz z wykonaniem rysunków roboczych rozparć cianek szczelnych.

**5.2.** Tolerancje wykonania ścianki

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wynoszą: w wymiarach w planie  $\pm 10$  cm  
dla rzędnych  $\pm 5$  cm

**5.3.** Wbijanie ścianki szczelnej

Przed przystąpieniem do wbijania ścianki należy wykonać urz dzenia pomocnicze: kleszcze drewniane lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze drewniane są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami. Zabiegi te wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi cianki. Podczas wbijania ścianki w grunt żwirowaty zaleca się doczepiać od dołu sworznie ochronne, które zabezpieczają przed właczaniem kamyków i zatykaniem zamka.

Brusy stalowej ścianki można wbijać parami, przy czym łączenie brusów na zamek wykonuje się zawczasu na terenie budowy, zwykle w pewnej odległości od miejsca wbijania. Parałączonych brusów przywożona jest pod kafar i podnoszona jako całość. Kafar wbija brusy zawsze przez specjalny kołpak umieszczony na głowicach łączonych brusów. Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się ciężkich kafarów z młotami szybkobijącymi lub wibromłotów. Podpłukiwanie strumieniem wody pod ciśnieniem może ułatwić i przyspieszyć wbijanie ścianki stalowej. Przed wbiciem zamek i czący dwa elementy należy zacisnąć lub zespawać, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania.

Ściankę stalową można przebić się przez kłody drewniane w gruncie, przez żwiry i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Szczelność zamków można powiększyć przez zamulanie ilami, popiołami itp.

Wbijanie ścianki rozpoczyna się od narożnika. Narożne brusy zespawane ze sobą na całej długości (dla zapewnienia szczelności - spoinę cięglą) wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby były należycie umocowane w gruncie. Następnie tuż przed nimi na ziemi układa się prowadnice drewniane długości 3-5 m w takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki. Parę brusów nanizuje się na zamek brusa narożnego i wbija w grunt na głębokość 2-4 m. Kolejno wbija się następne pary na odcinku objętym prowadnicami. Jeżeli brusy podczas wbijania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z brusami. Jeżeli ścianka nie jest przewidziana do późniejszego wyciągnięcia, po wbiciu brusów na projektowaną głębokość wskazane jest zespawać zamki u góry na dostępnej, odsłoniętej długości, przynajmniej na odcinku 50-80 cm, w celu zapewnienia współpracy brusów przy zginaniu. Przez zespawanie unika się również możliwości wzajemnych przesunięć brusów w zamkach. Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, np.:

- a) rozerwanie blachy ścianki między zamkami;
- b) zgniecenie dolnego końca ścianki.

Uszkodzenie te dadzą się łatwo wyczuć podczas wbijania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębienie się brusa oraz to, że podczas uderzeń młot odskakuje. W ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie brusy, że nieraz wskutek tego powstają następujące osobliwe zjawiska:

- poszczególne brusy wykazują skłonność do zbytowego przywierania sw dolną częścią do poprzednio wbitych brusów; wywołuje to odchylenie od pionu i konieczność wprowadzania klinowych profili w ilości 1-2% ogólnej ilości brusów, w celu wyrównania do pionu poprzedniej ścianki. Aby możliwie zmniejszyć to odchylenie, należy dołem zacinać brusy ukośnie, lecz z pochylem w odwrotnym kierunku niż w ściankach drewnianych;

- połączenie w zamkach wywołuje nieraz tak duże tarcie, że nieraz wraz z wbijanymi brusami wciśnięte są w głąb gruntu poprzednio wbite brusy; przeciwdziałać takim objawom można przez

powleczenie powierzchni poślizgowej zamków asfaltem z dodaniem paku lub tłust gliną.

Dla ścianki szczelnej wokół filara należy wykonać rozparcia. Ściankę szczelną ograniczającą nasyp na dojazdach do obiektu tymczasowego należy zakotwić kotwami gruntowymi. Rozstaw i ilość kotew wg Dokumentacji Projektowej. Kotwy gruntowe wg ST M.12.02.02.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

Przed przystąpieniem do wykonywania wbijania ścianki należy sprawdzić:

- poprawność wytyczenia osi ścianki
- zgodność rzędnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej,
- sprawdzić materiały wg pkt. 2

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania Robót oraz po ich zakończeniu powinny podlegać następujące zagadnienia:

- zgodność wykonywania Robót z Dokumentacją Projektową;
- roboty pomiarowe
- przygotowanie terenu
- głębokość wbicia ścianki
- wykonanie rozparć ścianki
- kompletność wyciągnięcia ścianki szczelnej po zakończeniu remontu.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest metr (m) białej i wyciągniętej ścianki szczelnej o danej wysokości wraz z jej rozparciami.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu - wg ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

8.2. Odbiór częściowy i ostateczny - wg ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

8.3. Program badań

Przy odbiorze ścianki szczelnej winny być prowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie ewentualnych uszkodzeń ścianki i szczelności zamków po wykonaniu wykopów w ciance.

8.4. Ocena wyników badań

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt.8.3. dały wynik dodatni Roboty te należy uznać za zgodne z wymaganiami normy oraz niniejszej ST. W przypadku wyniku ujemnego Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić Roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru, o ile Kierownik Projektu nie uzna, że niezgodność ta nie rzutuje na prawidłowość prowadzenia dalszych Robót lub na warunki płatności.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr (m) wykonanej i odebranej ścianki według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- zakup i transport ścianki na budowę,
- transport sprzętu
- wszelkie Roboty pomocnicze takie jak spawanie grodzic, wykonanie kleszczy,
- ustawienie i wbicie ścianki, wraz z przestawieniem urządzeń do wbijania,
- wykonanie projektu technicznego ścianki wraz z rozparciem,
- wykonanie rozparć ścianki,
- roboty pomiarowe związane z wytyczaniem i kontrolą wbijania ścianki,
- wyciągnięcie ścianki po zakończeniu robót remontowych.
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i prób,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie;

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. cianki szczelne.

## 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 „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

#### 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 formowanych w gruncie (o średnicy  $D=100$  cm), z wyciągnięciem rur obsadowych.

#### 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 Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

Beton B25 wg ST M.13.01.00.

Stal BSt500 wg ST M.12.01.03.

### 3. SPRZĘT

Roboty palowe można wykonywać przy użyciu dowolnego typu palownicy zaakceptowanej przez Kierownika Projektu. Palownica powinna umożliwiać wykonanie pali o długości do 20,0 m, ze względu na mogący wystąpić konieczność zwiększenia długości pala.

## 4. TRANSPORT

Transport betonu wg ST M.13.01.00

## 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1.** Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu 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 warstwie nośnej, 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 Kierownika Projektu, 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 pała powinno być zakończone na wysokości 10 cm ponad poziomem posadowienia podpór. Wystające zbrojenie przeznaczone do zakotwienia pała 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 kotwice 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, odpompować 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 PN-74/B-04452. Próbkę poddaje się badaniom makroskopowym i przechowuje do czasu odbioru robót palowych. Przy posadowieniu pała w podłoże spoiste należy wyznaczyć wytrzymałość gruntu przy szybkim ścinaniu, za pomocą sondy z końcówką krzyżakową lub na próbkach NNS – przyrządami polowymi, zgodnie z PN-74/B-04452.

Do badań należy pobrać 3 próbki NNS z podłoża podstawy. W gruntach niespoistych i mało spoistych stan podłoża a podstawy należy sprawdzić w przypadku wystąpienia obwałowań w otworze, upłynnienia dna itp. Sprawdzenie polega na wykonaniu np. sondowania udarowego na głębokości, co najmniej równą średnicy podstawy pała.

### 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 pała

Formowanie pała 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 pała pogłębić otwór o 0,5m.

W trakcie formowania pała 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 utulin zbrojenia. Szkielet zbrojenia ustawia się w otworze osiowo z zachowaniem wymaganej odległości prętów od ścian otworu i zabezpiecza przed przesunięciami w czasie formowania pała.

Mieszankę 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 pała 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 pała. 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 pała:

- usytuowanie w planie:  $0,1 d$  wzdłuż osi podpory,  
 $0,04 d$  w kierunku poprzecznym do osi podpory,  
gdzie,  $d$  – średnica pała,
- odchylenie pała od pionu:  $1:100$

Dopuszczalne odchylenia wymiarów pała:

- rzędna podstawy pała:  $-50 \text{ cm}$ ,  $+20 \text{ cm}$ ,
- średnica pała:  $-2 \text{ cm}$ ,  $+$  bez ograniczenia,
- rzędna głowicy pała:  $-5 \text{ cm}$ ,  $+5 \text{ cm}$ .

Położenie głowicy pała 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

Kierownik Projektu 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.

Informacje o przebiegu Robót jak i odbioru wiertniczego i zezwolenie na betonowanie Robót wpisuje się do metryki pała. Zakończoną metrykę podpisują Kierownik Robót i Kierownik Projektu.

Metryki stanowią załącznik do protokołu odbioru Robót palowych i są przekazywane wraz z Dziennikami Budowy i Księgami Obmiaru.

### 6.2. Metryka pała wielkośrednicowego

#### METRYKA PAŁA WIELKOŚREDNICOWEGO

OBIEKT.....  
 Średnica pała.....cm. Rzędna terenu.....m n.p.m.  
 Średnica podstawy pała.....cm. Głębokość odwiertu.....m  
 Długość pała.....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)	Miękkość 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 pała o średnicy i długości określonej w Dokumentacji Projektowej. Do długości pała 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

PN-78/B-02483	Pale wielko rednicowe wiercone. Wymagania i badania.
PN-83/B-02482	Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych
PN-81/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-EN 1536:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.

Wytyczne techniczno-budowlane projektowania i wykonywania pali wielko rednicowych w obiektach mostowych. Warszawa 1991. Opracowanie IBDiM.



## M.12.01.03 ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-IIIN

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia stal klasy A-IIIN, dla zadania pn: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

#### 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 Robót zbrojarskich.

#### 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. Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym, gładkie lub żebrowane, o średnicy do 32 mm.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Stal zbrojeniowa

##### 2.1.1. Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach mostowych objętych zakresem kontraktu stosuje się klasy i gatunki stali wg zestawienia poniżej.

Klasa A - IIIN - okrągła, żebrowana BSt500 o średnicach od 6 mm do 32 mm

##### 2.1.2. Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej stal BSt500S

- średnica pręta lub walcówki w mm	- 6 ÷ 32
- granica plastyczności $R_e$ (min) w MPa	- 500
- wytrzymałość na rozciąganie w MPa	- min 550
- wydłużenie (min) w %	- 10
- zginanie o kąt $\alpha$ ( $d$ - średnica trzpieni, $a$ - gr. próbki w mm)	- $d = 4a, \alpha = 180^\circ$
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa	- 490
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa	- 375

##### 2.1.3. Wymagania przy odbiorze

Stal do zbrojenia betonu powinna spełniać wymagania normy PN-82/H-93215.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest zawierający

następujące dane:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masę partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przewieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów muszą znajdować się następujące informacje:

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

Każda wiązka lub krąg prętów musi mieć oznakowania wykonane farbą olejną.

Przy odbiorze należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przewieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-82/H-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg PN-82/H-93215,
- sprawdzenie masy wg PN-82/H-93215,
- próbę rozciągania wg PN-80/H-04310
- próbę zginania na zimno wg PN-78/H-04408

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki, z różnych miejsc.

Wszystkie próby muszą dać wynik pozytywny.

#### **2.1.4. Drut wiązkowy**

Do montażu prętów zbrojenia należy stosować wyżarzony drut stalowy o średnicy 1.0 lub 1.5 mm.

#### **2.1.5. Podkładki dystansowe**

Dopuszcza się stosowanie podkładek dystansowych i stabilizujących z tworzyw sztucznych lub betonu. Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

#### **2.1.6. Elektrody do spawania prętów**

Zaleca się stosowanie elektrod rutowych, średnio otulonych, ER146 lub E432R11 odpowiadających wymaganiom normy PN-77/M-69433.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt używany do przygotowania i montażu zbrojenia z prętów wiotkich winien spełnia wymagania ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne", być sprawny technicznie oraz posiadać fabryczne instrukcje obsługi.

### **4. TRANSPORT**

Stal powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, z zachowaniem przepisów BHP i ruchu drogowego.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi Projektu do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane zbrojenie.

5.2. Przygotowanie zbrojenia

5.2.1. Czyszczenie prętów zbrojeniowych

- pręty użyte do zbrojenia konstrukcji powinny być oczyszczone z zardzyliny luźnych płatków rdzy, kurzu i błota,
- pręty zanieczyszczone tłuszczem lub farbą powinny być opalone lub umyte rozpuszczalnikiem aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń,
- stal narażoną na działanie soli należy zmyć słodką wodą,

### 5.2.2. Prostowanie prętów zbrojeniowych

Pręty należy prostować kluczami, młotkami, prostowarkami lub w inny sposób akceptowany przez Inżyniera Projektu. Dopuszczalna odchyłka od linii prostej wynosi 4 mm.

### 5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonać z dokładnością  $\pm 10$  mm, przy maksymalnym wykorzystaniu materiału, wskazane jest przygotowanie planu cięcia.

### 5.2.4. Gięcie prętów zbrojeniowych

Minimalne średnice trzpieni do gięcia prętów przy wykonywaniu haków podaje tabela 23 normy PN-91/S-10042. Pręty o średnicy większej niż 12 mm zaleca się w sposób kontrolowany podgrzewać przy gięciu. Podczas gięcia prętów rozdzielczych i strzemion stosować wewnętrzne średnice gięcia jak dla haków. Przy gięciu prętów głównych stosować średnice gięcia  $10d$  ( $d$  - średnica pręta).

## 5.3. Montaż zbrojenia.

### 5.3.1. Wymagania ogólne

Przy montażu, układaniu i łączeniu prętów zbrojenia obowiązują zalecenia normy PN-91/S-10042. Pręty powinny być rozmieszczone i łączone zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 5.3.2. Otuliny

Należy stosować otuliny zgodne z podanymi w Dokumentacji Projektowej:

### 5.3.3. Tolerancje wymiarów

cięcie prętów ( $L$  - długość pręta wg projektu)

dla $L \leq 6.0$ m	$w = \pm 20$ mm
dla $L > 6.0$ m	$w = \pm 30$ mm

odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w Dokumentacji Projektowej)

dla $L \leq 0.5$ m	$w = \pm 10$ mm
dla $0.5 \text{ m} < L \leq 1.5$ m	$w = \pm 15$ mm
dla $L > 1.5$ m	$w = \pm 20$ mm

otulenie ( $h$  - grubość elementu)

dla $h \leq 0.5$ m	$w = -5 + 10$ mm
dla $0.5 \text{ m} < h \leq 1.5$ m	$w = -5 + 15$ mm
dla $h > 1.5$ m	$w = -5 + 20$ mm

odstęp między sąsiednimi prętami ( $a$  - wymiar nominalny)

dla $a \leq 0.05$ m	$w = \pm 5$ mm
dla $0.05 \text{ m} < a \leq 0.20$ m	$w = \pm 10$ mm
dla $0.20 \text{ m} < a \leq 0.40$ m	$w = \pm 20$ mm
dla $a > 0.40$ m	$w = \pm 30$ mm

położenie w stosunku do krawędzi elementu ( $b$  - wymiar nominalny)

dla $b \leq 0.25$ m	$w = \pm 10$ mm
dla $0.25 \text{ m} < b \leq 0.50$ m	$w = \pm 15$ mm
dla $0.50 \text{ m} < b \leq 1.50$ m	$w = \pm 20$ mm
dla $b > 1.50$ m	$w = \pm 30$ mm

odchylenie kątowe  $w = \pm 3\%$

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Sprawdzenie jakości dostarczonych materiałów

Każdą partię stali dostarczoną na budowę należy poddać oględzinom oraz sprawdzić zgodnie z dokumentacją z wymaganiami podanymi w pkt.2.1.3.

#### 6.2. Sprawdzenie czystości prętów

Należy sprawdzić zgodność z wymaganiami podanymi w pkt.5.2.1.

#### 6.3. Sprawdzenie prostowania prętów.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia pręta wynosi 4 mm, prostopadle od teoretycznej osi.

#### 6.4. Sprawdzenie tolerancji wymiarowych

Należy sprawdzić zgodność z wymaganiami podanymi w pkt.5.3.3.

### 7. OBMIAR ROBÓT

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

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Wymagania ogólne:

Odbiory powinny być dokonywane zgodnie z zaleceniami ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne", jak dla Robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór polega na sprawdzeniu jakości Robót zgodnie z pkt.6. i jej potwierdzeniu wpisem do Dziennika Budowy.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

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

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

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-89/H-84023/06.	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-90/H-04408	Metale. Technologiczna próba zginania.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i Badania.
PN-EN ISO 4066	Rysunek budowlany. Wykaz prętów do zbrojenia betonu.
PN-H-93220	Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka ebrowana.





## 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 w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie W gierska Górka”.

#### 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.

Zakres rzeczowy obejmuje wykonanie łączników krawężnika kamiennego zespalonego z kapą na obiekcie.

#### 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 Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. “Wymagania Ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

- pręty żebrowane ze stali BSt500 (ujęto w ST.12.01.03)
- klej epoksydowy
- zaprawa niskoskurczowa

### 3. SPRZĘT

Otwory w betonie można wykonywać dowolnym sprzętem zaakceptowanym przez Kierownika Projektu. 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:  $+0.3 \text{ mm}$   
 $-0.5 \text{ mm}$   
 Długość prętów:  $\pm 2 \text{ cm}$   
 Rozstaw otworów:  $\pm 1 \text{ cm}$   
 Głębokość osadzenia łącznika:  $w = 0 +10 \text{ mm}$

## 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 Betonowe i żelbetowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.

PN-86/C-89085/01 Żywice epoksydowe. Metody badań. Postanowienia ogólne.

<b>M.13.00.00</b>	<b>BETON</b>
<b>M.13.01.00</b>	<b>BETON KONSTRUKCYJNY</b>
<b>M.13.01.01</b>	<b>BETON PODPÓR B37 (C30/37)</b>
<b>M.13.01.02</b>	<b>BETON PŁYT PRZEJŚCIOWYCH B37 (C30/37)</b>
<b>M.13.01.03</b>	<b>BETON PŁYTY ZESPALAJĄCEJ B37 (C30/37)</b>
<b>M.13.01.04</b>	<b>BETON KAP CHODNIKOWYCH B37 (C30/37)</b>

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem betonu konstrukcyjnego, dla zadania pn: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

### 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 wymienionych w pkt.1.1. i obejmuje prace związane z:

- wykonaniem mieszanki betonowej
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej
- pielęgnacją betonu.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. “Wymagania Ogólne” oraz podanymi poniżej:

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

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

**1.4.3. Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

**1.4.4. Zaprawa** - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

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

**1.4.6. Stopień wodoszczelności** - symbol literowo-liczbowy ( np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**1.4.7. Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy ( np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**1.4.8. Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy ( np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$ .

**1.4.9. Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie -  $R_b^G$**  - wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-88/B-06250.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych Robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 2. MATERIAŁY

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich norm polskich.

### 2.1. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.1.1. Cement - wymagania i badania

##### a) Rodzaje cementu

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1: 2002.

W robotach betonowych należy zastosować cement portlandzki wg PN-EN 197-1: 2002, bez dodatków wpływających niekorzystnie na jakość betonu:

- CEM I klasy 32,5 - do betonu klasy B25 i niższych,
- CEM I klasy 42,5 - do betonu klasy B30+B40,
- CEM I klasy 52,5 - do betonu klasy B45 i wyższych

Dopuszcza się jednak w uzasadnionych przypadkach zastosowanie cementu klasy 42,5 NA do betonów klasy B45 i wyższych.

##### b) Wymagania dotyczące składu cementu

Wg ustaleń normy PN-S-10040:1999 oraz zgodnie z wymaganiami zawartymi w DU Nr 63 z 2000r. poz. 735 wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu)  $C_3S$  - 50÷60%
- zawartość glinianu trójwapniowego  $C_3A$  - możliwie niska - do 7%
- zawartość alkaliów w przeliczeniu na  $N_2O$  najwyżej 0,6 %
- zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa nieaktywnego do 0,9%
- zawartość sumy ( $C_4AF + 2C_3A$ ) ma być mniejsza od 20%.

##### c) Świadectwo jakości cementu

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań GDDKiA.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg PN-EN 196: 1996, a wyniki ocenione wg PN-EN 197-1: 2002.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.

##### d) Badania podstawowych parametrów cementu

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być podany badaniom wg PN-EN196: 1996, a wyniki ocenione wg PN-EN 197-1: 2002.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996.

Wyniki w/w badań muszą spełniać następujące wymagania:

Przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata:

- dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego (dla klasy 32,5 oraz 42,5)

- \* początek wiązania najwcześniej po upływie 60 min.
- \* koniec wiązania najpóźniej po upływie 12 godz.

- dla cementu portlandzkiego szybko twardniejącego (klasy 52,5)

- \* początek wiązania najwcześniej po upływie 45 min.
- \* koniec wiązania najpóźniej po upływie 10 godz.

Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:

\* nie więcej niż 10 mm

Cementy portlandzkie normalnie i szybko twardniejące - sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu, ilości grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2mm.

W przypadku, gdy w/w badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

e) Magazynowanie i okres składowania

Dla cementu pakowanego (workowanego):

- składy otwarte (wydzielone miejsca zadane na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach).

Dla cementu luzem:

- magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włazy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ciekami wody deszczowej i zanieczyszczeniem.

Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

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

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

## 2.1.2. Kruszywo

### 2.1.2.1. Kruszywo grube - wymagania i badania

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej:

\* Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami norm BN-69/6721-02 i BN-68/6723-01.

\* W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny.

\* W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%.

\* Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

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

\* Do betonu klasy B 25 i poniżej można stosować wir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31.5 mm.

\* Do betonów klas B 30 i wyższych należy stosować wyłącznie grys granitowy lub bazaltowy marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm.

\* Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w IBDiM lub innej placówce badawczej uzgodnionej z Inżynierem Projektu, a wyniki badań spełniają poniższe wymagania (dotyczy również grysów granitowych i bazaltowych).

\* Grys powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych i płaskich) - do 20 %

- wskaźnik rozkruszenia - dla grysów granitowych - do 16%;
- dla grysów bazaltowych i innych - do 8%
- nasiąkliwość - do 1.2%
- mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02) do 10%
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 - nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%
- zawartość związków siarki - do 0.1%
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - niedająca barwy ciemniejszej od

wzorcowej.

\* Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Mrozoodporność żwiru, badana metodą bezpośrednią wg BN-84/6774-02, ogranicza się do 10%.

\* Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-86/B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera Projektu.

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

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15
- oznaczenie ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-86/B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 dla korygowania recepty Roboczej betonu.

#### 2.1.2.2. Kruszywo drobne - wymagania i badania

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0.25 mm - 14 ÷ 19%
- do 0.50 mm - 33 ÷ 48%
- do 1.00 mm - 57 ÷ 76%.

\* Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1.5%
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 - nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%
- zawartość związków siarki - do 0.2%
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - niedająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-78/B-06714/26
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

\* Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych.
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13

\* Zobowiązuje się dostawcę do przekazania, dla każdej partii piasku, wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych niżej i na rysunku 1.

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa.

Dla kruszywa do 16 mm:

bok oczka sita przechodzi przez sito w %

-	0.25 mm	3 ÷ 8
-	0.50 mm	7 ÷ 20
-	1.00 mm	12 ÷ 32
-	2.00 mm	21 ÷ 42
-	4.00 mm	36 ÷ 56
-	8.00 mm	60 ÷ 76
-	6.00 mm	100
-	31.5 mm	---

Dla kruszywa do 31.5 mm:

bok oczka sita przechodzi przez sito w %

-	0.25 mm	2 ÷ 8
-	0.50 mm	5 ÷ 18
-	1.00 mm	8 ÷ 28
-	2.00 mm	14 ÷ 37
-	4.00 mm	23 ÷ 47
-	8.00 mm	38 ÷ 62
-	16.0 mm	62 ÷ 80
-	31.5 mm	100

\* Należy dążyć, aby punkt pyłowo-piaskowy wynosił:

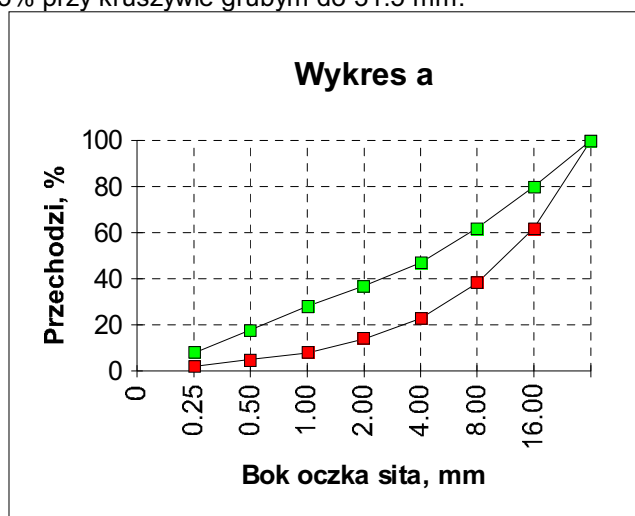
- 0.3 -dla betonów gęstoplastycznych

- 0.5 -dla betonów plastycznych.

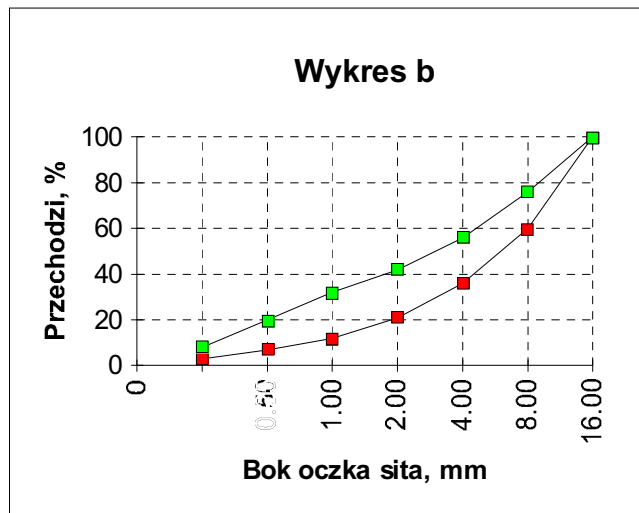
\* Zaleca się, aby punkt piaskowy wynosił:

- 35 ÷ 40% przy kruszywie grubym do 16 mm

- 30 ÷ 35% przy kruszywie grubym do 31.5 mm.



Krzywe uziarnienia kruszywa: a - 0÷31,5 mm, b - 0÷16 mm



Rys. 1. Zalecane graniczne krzywe uziarnienia kruszywa.

### 2.1.3. Woda zarobowa - wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250.

Wod do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, woda ta nie wymaga badania.

### 2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu

\* Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzaj cym
- uplastyczniaj cym
- przyśpieszającym lub opóźniającym.

\* Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzaj co - uplastyczniających
- przyśpieszaj co - uplastyczniających.

\* Domieszki do betonów mostowych muszą mieć świadectwa dopuszczenia do ich stosowania, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

\* Domieszki do betonów mostowych muszą posiadać atest producenta.

## 2.2. Mieszanka betonowa

\* Na budowie należy stosować klasy betonu określone w Dokumentacji Projektowej.

\* Wg wymagań Ministerstwa Komunikacji (pismo Nr GDDP-8-402/10/87 z dnia 31.07.1987r. ) - poszczególne elementy konstrukcji mostowej w zależności od warunków eksploatacji, należy wykonywać wyłącznie z betonu klasy co najmniej:

- B25 - fundamenty
- B30 - pozostałe fundamenty i konstrukcje podpór (w tym masywne w

rodowisku agresywnym), konstrukcje nośne prześleń (monolityczne i prefabrykowane) z betonu zbrojonego, elementy wyposażenia (chodniki).

### Wymagania dla betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej:

- nasiąkliwość - do 4% - badanie wg PN-88/B-06250
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150)- badanie wg PN-88/B-06250
- wodoszczelność - większa od 0.8 MPa (W8)
- wskaźnik wodno-cementowy - w/c - ma być mniejszy od 0.5.

### 2.2.1. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-88/B-06250 oraz z dodatkowymi wymaganiami Ministerstwa Komunikacji, a mianowicie:

- Skład mieszanki betonowej powinien być taki, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie.
- Wskaźnik wodno-cementowy - w/c - ma być mniejszy od 0.5.



Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera Projektu.

- 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 zagęszczaniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż:

37% - przy kruszywie grubym do 31.5 mm

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

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie.

Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości 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.

- Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

400 kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas B25 i B30

450 kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas B35 i wyższych.

Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera Projektu.

- Należy wyznaczać wartości odchylenia standardowego związanego z poziomem wytwarzania mieszanki betonowej oraz wartości współczynnika B określającego wpływ obróbki cieplnej na wytrzymałość betonu w celu dokładniejszego wyznaczenia wytrzymałości średniej ( $R$ ) i umownej ( $R_G$ ) i wynikającego z nich wartości wskaźnika w/c. Wartości te należy wyznaczyć wg PN-88/B-06250.

- Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średni wymagany wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą  $1.3 R_G$ .

W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania (np. odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury), należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu.

- Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:

napowietrzających - wartości 2% - w przypadku nie stosowania domieszek

atmosferyczne - wartości 3.5 ÷ 5.5% - dla betonu narażonego na czynniki przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 16mm

- wartości 3 ÷ 5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 31.5mm

- wartości 4.5 ÷ 6.5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 16mm

- wartości 4 ÷ 6% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 31.5mm.

- Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-88/B-06250 symbolem K-3.

Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badania:

- metodą Ve - Be

- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami wg PN-88/B-06250, nie mogą przekroczyć :

- ± 20% wartości wskaźnika Ve - Be

- $\pm 10$  mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 wg PN-88/B-06250, dokonać aparatem Ve - Be.

Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

### 3. SPRZĘT

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera Projektu. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować:

- przy zagęszczaniu wgłębnym - wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0.65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min.
- przy zagęszczaniu powierzchniowym (do wyrównania powierzchni) - stosować łaty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej

\* Środki do transportu betonu:

- Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami).
- Ilość "gruszek" należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

\* Czas transportu i wbudowania:

- Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:
  - 90 min. - przy temperaturze + 15°C
  - 70 min. - przy temperaturze + 20°C
  - 30 min. - przy temperaturze + 30°C

### 5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi Projektu do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty betonowe.

#### 5.2. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o Szczegółowy Harmonogram i Dokumentację Technologiczną (zaakceptowaną przez Inżyniera Projektu) obejmującą:

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

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inżyniera Projektu prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowania, rusztowań, usztywnie pomostów itp.

- prawidłowość wykonania zbrojenia
  - przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej
  - prawidłowość wykonania wszystkich Robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.
  - prawidłowo rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały-rury, wpusty, sączki itp.)
  - gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.
- Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-88/B-06250 i PN-65/B-06251 oraz "Wymaganiami ....."

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej

#### 5.3.1. Dozowanie składników:

- Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

± 2% - przy dozowaniu cementu i wody,

± 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.

#### 5.3.2. Mieszanie składników

- 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.

#### 5.3.3. Podawanie i układanie mieszanki betonowej

- Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

- Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:
  - położenie zbrojenia,
  - zgodność rzędnych z projektem,
  - czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

- Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m)

- Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać Dokumentacji Projektowej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór wzmocnianych, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgnębnymi
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. Przy betonowaniu chodników, gzymsów, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne.

Do zagęszczania i wyrównania powierzchni płyty betonowej wzmocniającej i ochronnej na izolacji należy stosować belki (łaty) wibracyjne.

#### 5.3.4. Zagęszczanie betonu

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 nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.

- Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 sek., po

czym wyjmować powoli w stanie wibrującym.

- Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4 R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi  $0,3 \div 0,7$  m.
- 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 belk (łat) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek.
- 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

### 5.3.5. Przerwy w betonowaniu

- Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z projektantem.
- 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 kierunku naprężeń głównych.
- Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:
  - usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliva cementowego
  - zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości  $2 \div 3$  mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm.
- Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.
- W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przezwibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temp. powietrza jest wyższa niż  $20^{\circ}\text{C}$ , to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.
- Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

### 5.3.6. Wymagania przy pracy w nocy

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.

### 5.3.7. Pobranie próbek i badanie

- Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-88/B-06250 i dodatkowymi wymaganiami Inżyniera Projektu oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi Projektu wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.
- Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.
- Badania powinny obejmować:
  - badanie składników betonu
  - badanie mieszanki betonowej
  - badanie betonu.

Zestawienie wymaganych badań betonu wg PN-88/B-06250 podano poniżej:

	Rodzaj badania	punkt wg normy PN-88/B-06250	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
Badania składników w betonu	1) Badanie cementu:			
	- czasu wiązania	3.1	PN-88/B-04300	Bezpośrednio
	- zmiany objętości	3.1	jw.	przed uyciem
	- obecności grudek	3.1	jw.	każdej dostarczonej partii

	2) Badanie kruszywa:		PN-78/B-06714	
	- składu ziarnowego	3.2	/10	
	- kształtu ziarn	3.2	/16	
	- zawartości pyłów	3.2	/13	j.w.
	- zawartości zanieczyszczeń	3.2	/12	
	- wilgotności	3.2	/18	
	3) Badanie wody	3.3	PN-88/B-32250	przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	4) Badanie dodatkowe domieszek	3.4	Instrukcji ITB nr 206/77 i świadectw dopuszczenia do stosowania	

	Rodzaj badania	punkt wg normy PN-88/B-06250	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
Badania mieszanki Betonowej	Urabialności	4.2	PN-88/B-06350	przy rozpoczęciu robót
	Konsystencji	4.2	j.w.	przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
	Zawartości powietrza	4.3	j.w.	j.w.
	1) Wytrzymałość na ścislenie na próbkach	5.1	j.w.	po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
	2) Wytrzymałość na ścislenie - badania nieniszczące	5.2	PN-74/B-06261 PN-74/B-06262	w przypadkach technicznie uzasadnionych
	3) Nasiąkliwość	5.2.	PN-88/B-06205	po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
	4) Mrozoodporność	5.3	j.w.	j.w.
	5) Przepuszczalność wody	5.4	j.w.	j.w.

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

##### 5.4.1. Betonowanie w zależności od warunków atmosferycznych

- Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości, co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

- Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja.

- W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do - 5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera Projektu oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie, co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

- Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu,

należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

## 5.5. Pielęgnacja betonu

### 5.5.1. Materiały i sposoby pielęgnacji betonu

- Pielęgnację i ochronę betonu należy rozpocząć po zagęszczeniu betonu, tak szybko jak to jest możliwe, mając na celu zapewnienie jak najpoprawniejszego przebiegu procesów fizykochemicznych wiązania cementu i tworzenia się struktury wewnętrznej betonu. Pielęgnacja polega na przeciwdziałaniu przedwczesnemu wysychaniu, przede wszystkim wskutek działania słońca i wiatru. Ochrona polega na przeciwdziałaniu:

- wymywaniu przez deszcz lub przez bieżącą wodę zaczynu cementowego,
- gwałtownym ochłodzeniem powierzchni betonu w ciągu kilku pierwszych dni po ułożeniu,
- wysokim różnicom temperatury pomiędzy wnętrzem elementu a jego powierzchnią,
- niskiej temperaturze lub mrozowi,
- wibracjom lub uderzeniom, które mogą uszkodzić beton i wpłynąć na jego przyczepność do zbrojenia.

- Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykryć powierzchnię betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem, inną wodą i nasłonecznieniem.

- Przy temperaturze otoczenia wyższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnością betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez zraszanie co najmniej 3 razy na dobę).

- Przy temperaturze otoczenia  $+15^{\circ}\text{C}$  i wyższej, beton należy zraszać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

- W przypadku dużych upałów zraszanie można rozpocząć już w trakcie wiązania betonu.

- Zraszanie, zwłaszcza świeżego betonu, powinno być łagodne, aby nie wypłukać cementu. W tym celu nadają się najlepiej polewaczki, węże gumowe z rozpylaczami itp. Ilość wody powinna być taka, aby tworzyła na betonie kałużę.

- Pielęgnacja betonu w podwyższonych temperaturach powinna polegać na ograniczeniu ucieczki wody z dojrzewającego betonu, należy intensywnie zraszać wodą przez okres co najmniej 14 dni, stosować mokre przykrycia itp.

- W celu niedopuszczenia do tworzenia się rys na powierzchni betonu spowodowanych wydzielaniem się ciepła, różnica temperatury pomiędzy temperaturą wewnątrz elementu a temperaturą na powierzchni betonu nie powinna przekroczyć  $20^{\circ}\text{C}$ .

- Należy nie dopuścić do polewania zimną wodą silnie rozgrzanego betonu, co mogłoby prowadzić do spękania betonu (woda powinna mieć temperaturę powierzchni betonu).

- Ochronę betonu należy nie opóźniać, aby naprężenia skurczowe wewnętrzne nie przekroczyły wytrzymałości na rozciąganie lub zdolności odkształcania się plastycznego młodego betonu.

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

- Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.

- W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

- Obciążanie świeżo zabetonowanej konstrukcji lekkimi środkami transportu dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 10 MPa.

## 5.6. Wykańczanie powierzchni betonu

### 5.6.1. Równość powierzchni i tolerancje

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między żarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnią.
- Pęknięcia są niedopuszczalne.
- Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje

zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 2,5 cm.

- Pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 2,50 cm, a powierzchnia, na której występują nie większa niż 0,5 % powierzchni.

- Równość gorszej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260 tj. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

#### **5.6.2. Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń**

Jeżeli projekt nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych to po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

- Wszystkie wystające nierówno ci wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody bezpośrednio po rozebraniu szalunków.

- Raki i ubytki na ekspozowanych powierzchniach uzupełnić betonem i następnie wygładzić paczkami, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów.

- Wyrównaną wg powyższych zaleceń powierzchnię należy obrzucić zaprawą i lekko wyszczotkować wilgotną szczotką, aby usunąć powierzchnie szkliste.

### **5.7. Rusztowania**

#### **5.7.1. Postanowienia ogólne**

Wykonanie rusztowania powinno zapewnić prawidłowość kształtu i wymiarów formowanego elementu konstrukcji.

Budowę rusztowań należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Wykonawcy uwzględniając wymagania niniejsza ST. Wykonanie rusztowań powinno uwzględnić ugięcie i osiadanie rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu, zgodnie z wartościami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

#### **5.7.2. Projekt Techniczny rusztowań i jego zatwierdzenie.**

- Wykonawca musi przygotować i przedłożyć Inżynierowi Projektu szczegółowe Dokumentacje Projektowe rusztowań roboczych, niosących i montażowych. Projekty te powinny być zatwierdzone przed przystąpieniem do realizacji

- Dokumentacja Projektowa rusztowań musi być wykonany zgodnie z wytycznymi: WP-D.DP 31- "Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego"

- Dokumentacja Projektowa rusztowań powinien uwzględniać osiadania i ugięcia rusztowań oraz podniesienie wykonawcze przęsła tak, aby po rozdeskowaniu niweleta obiektu i spadki podłużne i poprzeczne były zgodne z Dokumentacją Projektową.

- Do rusztowań należy stosować drewno iglaste następujących klas jakości wg PN-92/D-95017:

II klasy - na pale wbijane w grunt

II klasy lub III klasy - na belki klatek podpierających konstrukcję na rusztowaniu

IV i V klasy - na deski pomostu, poręczce itp.

W uzasadnionych przypadkach zamiast drewna iglastego można stosować drewno dębowe.

Dopuszcza się użycie podkładów kolejowych starożytnych na podłożu fundamentowe pod warunkiem uwzględnienia tego w obliczeniach statycznych.

#### **5.7.3. Kolejność i sposób montażu**

Kolejność i sposób montażu rusztowań – ustalone w Dokumentacji Projektowej rusztowania.

#### **5.7.4. Warunki wykonania rusztowań**

- Rusztowania niosące dla konstrukcji monolitycznych powinny być tak zaprojektowane i wykonane, aby zapewnić dostateczną sztywność i niezmienność kształtu podczas betonowania.

- Do rusztowań należy używać drewna w dobrym stanie bez uszkodzeń mogących mieć wpływ na jego wytrzymałość. Drewno powinno odpowiadać wymaganiom polskich norm.

- We wszystkich konstrukcjach rusztowań należy stosować kliny z drewna twardego lub inne rozwiązania, które umożliwią właściwą regulację rusztowań

- Inżynier Projektu może odmówić zezwolenia na prowadzenie robót betonowych, jeżeli uzna rusztowanie za niebezpieczne pod względem BHP i niegwarantujące przeniesienia obciążeń. Zezwolenie na prowadzenie robót nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za jakość i ostateczny efekt Robót.

- Rusztowania stalowe powinny być wykonane z kształtowników, blach grubych i blach uniwersalnych ze stali StSX, St3SY lub St3S dla elementów spawalnych wg PN-88/H-84020 oraz z rur stalowych ze stali R35 i R45 wg PN-81/H-84023. Można również stosować stal o podwyższonej wytrzymałości 18G2A wg PN-86/H-84018. Elementy z innych gatunków stali mogą być stosowane pod

warunkiem ustalenia naprężeń dopuszczalnych i stwierdzenia spawalności stali przez odpowiednie placówki naukowo badawcze.

- Do łączenia elementów rusztowań należy stosować śruby z łbem sześciokątnym, które powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-85/M-82101 z nakrętkami wg PN-86/M-82144
- Ściąg do usztywnienia rusztowań należy wykonać ze stali okrągłej St3SX, St3SY zgodnie z PN-75/H-93200/00 z nakrętki rzymskie napinające wg PN-57/M-82269
- Rusztowania należy zabezpieczyć antykorozyjnie powłokami malarskimi.

#### 5.7.5. Pomiary osiadań w czasie realizacji Robót

- Wykonawca winien zainstalować urządzenie zapewniające możliwość wykonania dodatkowych pomiarów niwelacyjnych dla obserwacji osiadań i ugięć rusztowań

#### 5.7.6. Tolerancje wykonawcze dla rusztowań

- Dopuszczalne odkształcenie elementów rusztowań stalowych, które mierzy się jako strzałkę pomiędzy naciągniętą struną, a poszczególnymi elementami (tj. ścianką rury, półką, ścianką lub środkiem kształownika) są następujące:

- dla części pionowych - 0,001 ich długości i nie większa niż 1,5 mm
- dla części poziomych - 0,001 ich długości i nie większa niż 1,5 mm
- dla ściągów - 0,002 ich długości i nie większa niż 2,0 mm

- Dopuszczalne odchyłki w rednicach otworów na śruby w elementach stalowych nie powinny być większe niż:

- 1 mm - dla otworów o średnicy nominalnej do 20 mm
- 1,5 mm - dla otworów o średnicy nominalnej powyżej 20 mm
- 5% nominalnej średnicy otworu oraz 1 mm - dla owalności otworów (tj. różnicy pomiędzy największą i najmniejszą średnicą)
- 2 mm oraz 3% grubości łączonych elementów - dla skośności otworów

- Dopuszczalne odchyłki w ustawieniu rusztowań stalowych są następujące:

- ±5 cm - w rozstawie wież klatek w planie w stosunku do rozstawu zaprojektowanego w założeniu całkowicie osiowego przenoszenia obciążeń pionowych
- 0,5% wysokości rusztowania, lecz nie więcej niż 5 cm - w wychyleniu rusztowania z płaszczyzny pionowej

- ±3 cm - w rozstawie belek podwalinowych i oczepów

- ±2 cm - w rzędnych oczepów

- Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na rusztach lub podwalinach wynoszą:

- ±10 cm - w równomiernym rozstawie poszczególnych belek rusztu
- ±10 cm - w położeniu środka ciężkości rusztu w stosunku do położenia wypadkowej

- Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na klatkach z podkładów wynoszą:

- ±5 cm - dla odchylenia w rozstawie poszczególnych podkładów
- ±10 cm - w położeniu środka ciężkości podstawy klatki

- Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla pozostałych typów rusztowań wynoszą:

- ±15 cm - w rozstawie szeregów pali lub ram rusztowaniowych
- ±2 cm - w rozstawie podłużnic i poprzecznic

- ±1 cm - w długości wsporników

- 4% - w przekrojach poprzecznych elementów

- 0,5% wysokości, lecz nie więcej niż 3 cm - w wychyleniu jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej

- 10% 0 w wielkości podniesienia wykonawczego w stosunku do wartości obliczeniowej

- Dopuszczalne ugięcia pionowe nie powinny przekraczać:

- 1/400 l - w belkach poddźwigarowych

- 1/200 l - w belkach pomostów roboczych.

#### 5.7.7. Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy na rusztowaniach

##### a) Dokręcenie śrub i czepów

Przed przystąpieniem do pracy na rusztowaniach wszystkie śruby i części części składowe powinny być całkowicie dokręcone. Szczególnie należy zwrócić uwagę na właściwy naciąg ściągów w stężeniach poprzecznych i podłużnych rusztowania.

##### b) Uziemienie rusztowań

Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona zgodnie z PN-86/E-05003/01.

Szczególnie ważne jest uziemienie elementów stalowych, po których poruszają się dźwigi lub inne



urządzenia z silnikami elektrycznymi. Oporność uziemienia mierzona prądem zmiennym o częstotliwości 50 Hz nie powinna przekraczać 12Ω. Odległość między uziomami nie powinna przekraczać 16 m.

c) Odległość rusztowania od napowietrznej linii energetycznej

W przypadku, kiedy w czasie prac montaowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, w tym również przewodów trakcji, linie te na czas prowadzenia Robót winny być wyłączone względnie Wykonawca winien sporządzić Dokumentację Projektową odpowiedniego zabezpieczenia.

d) Dostęp do rusztowań

Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań, że dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania.

e) Pomosty rusztowań

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości, co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m. Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0,60 m.

f) Praca na rusztowaniach powinna odbywać się w kaskach ochronnych, również pracownicy znajdujący się pod rusztowaniami powinni mieć kaski. Podczas pracy należy ustawić widoczne tablice ostrzegawcze.

g) Praca dźwigami powinna być wykonywana z zachowaniem odnośnych przepisów i instrukcji.

### 5.7.8. Rozbiórka rusztowa

a) Rozbiórki rusztowań niosących dla konstrukcji monolitycznych można dokonać po terminie określonym w Dokumentacji Projektowej obiektu. Jeżeli w Dokumentacji projektowej nie podano specjalnych zastrzeżeń to przy prawidłowej pielęgnacji betonu i temperaturze otoczenia powyżej +15°C można dla betonów dojrzewających w sposób normalny usunąć rusztowanie w następujących terminach:

10-12 dni – dla rusztowań ścian i słupów

28 dni – dla oczepów, płyt i belek

Gdy temperatura dobową spada poniżej 0 °C wówczas należy uznać, że beton nie twardnieje i takich dni nie należy zaliczać do czasu twardnienia betonu.

b) Rozbiórkę rusztowań montaowych i roboczych należy wykonać po wykonaniu wszystkich Robót dla których zostały przewidziane.

c) Kolejność rozbiórki

Rozbiórkę rusztowań należy wykonywać w sposób zabezpieczający stateczność części rusztowań jeszcze nierozzebranych oraz zapewniających bezpieczeństwo pracy.

d) Górne belki wieńczące należy rozmontowywać przy zachowaniu całkowitej ilości śrub łączących stężenie i klatki rusztowań.

e) Jeżeli stężenia rusztowań są piętrowe należy zdejmować jednocześnie tylko stężenia tych pięter, których klatki będą następnie demontowane.

f) Elementy należy demontować kolejno, odkręcając tylko te śruby, które mocują element demontowany.

g) Przy rozpiętości przęsł większych od 15 m i ustrojach statycznie niewyznaczalnych, kolejność usuwania podpór określać należy na podstawie Dokumentacji Projektowej rusztowania oraz Projektu Technologii Robót

## 5.8. Deskowania

### 5.8.1. Uwagi ogólne

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustrój nośny, podpory) powinny być wykonywane według projektu technicznego deskowania, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Obliczenia przeprowadzić dla warunków podanych w następujących normach:

- PN-92/S-10082 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.

- PN-B-03150 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane:

a) parciem świeżej masy betonowej

b) uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników 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.

#### 5.8.2. Materiały

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

#### 5.8.3. Przygotowanie deskowania

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. W przypadku stosowania desek bez wpustu i pióra należy uszczelnić szczeliny pomiędzy deskami taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ciany z dnem deskowania oraz styków deskowania belek i poprzecznic. Zaleca się stosowanie sfazowania o wymiarach 2÷4 cm na stykach dwóch prostopadłych do siebie ścian, szczególnie w stykach wklęsłych. Można takie sfazowanie wykonywać również wtedy, gdy nie przewidziano ich w projekcie. W takim przypadku należy przeprowadzić, w razie potrzeby, korektę rozmieszczenia zbrojenia, zmianę rozmieszczenia powinien zatwierdzić Inżynier Projektu. Zaleca się wykonanie uszlachetniania powierzchni drewnianych stykających się z masą betonową przez pokrywanie drewna sklejką, płytami z tworzyw, warstwami z żywicy.

#### 5.8.4. Tolerancje wykonania deskowania

Dopuszcza się następujące odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem:

- rozstaw żebrowania  $\pm 0.5\%$  i nie więcej niż 2 cm
- grubość desek jednego elementu deskowania  $\pm 0.2$  cm
- odchylenie od pionu ciany deskowania  $\pm 0.2\%$  wysokości ścian i nie więcej niż 0.5 cm
- prostoliniowość krawędzi żebrowania  $\pm 0.1\%$  (w kierunku ich długości)
- miejscowe nierówności powierzchni deskowania (przy pomiarze łata długości 3.0 m)  $\pm 0.2$  cm
- wymiary kształtu elementu betonowego -  $0.2\%$  wysokości i nie więcej niż - 0.5 cm +0.5% wysokości i nie więcej niż + 2.0 cm
- $0.2\%$  grubości (szerokości) i nie więcej niż +0.2 cm
- + 0.5% grubości (szerokości) i nie więcej niż +0.5 cm.

#### 5.8.5. Dopuszczalne ugięcia deskowania

- w deskach i belkach pomostów 1/200 l
- w deskach deskowania widocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych 1/400 l
- w deskach deskowania niewidocznych powierzchni betonowych lub żelbetowych 1/250 l

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Badania i pomiary do kontroli jakości przeprowadzane są na koszt Wykonawcy, w laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera Projektu.

### 6.1. Badania kontrolne betonu

Badania betonu wykonuje się osobno dla każdego wykonywanego elementu.

#### 6.1.1. Wytrzymałość na ściskanie

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

- 1 próbka na 100 zarobów
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu
- 3 próbki na dob
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki należy pobierać komisyjnie z udziałem przedstawicieli nadzoru, zapewniając ich oznaczenie w sposób gwarantujący autentyczność.

W przypadku konieczności wstrzymania Robót na czas oczekiwania na rozstrzygające wyniki badań betonu, Wykonawca nie może wysuwać roszczeń z tego tytułu.

Wykonawca ma obowiązek dokonać wyburzeń na własny koszt konstrukcji, której beton nie spełnia wymagań niniejszej ST i wykonać na nowo konstrukcję zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą ST.

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykazą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania metod „pull-out” zgodnie z „Zaleceniami – Dotyczącymi oceny jakości betonu „IN-SITU” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych” IBDiM lub badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera Projektu, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

W przypadku, gdy warunki a) lub b) normy nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy (uwzględniając zalecenia wyżej wymienione).

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się badania nieniszczące wytrzymałości betonu według PN-74/B-06261 lub PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

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

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

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli jego wytrzymałość określana na próbkach kontrolnych 150 x 150 x 150 mm spełnia następujące warunki:

- a) przy liczbie kontrolowanych próbek  $n$  mniejszej niż 15

$R_{i \min} \geq \alpha R_b^G$  (warunek 2 normy PN-88/B-06250) gdzie:

$R_{i \min}$  - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z  $n$  próbek

$\alpha$  - współczynnik zależny od liczby próbek  $n$  wg zestawienia poniżej

$R_b^G$  - wytrzymałość gwarantowana

liczba próbek  $n$  od 3 do 4 współczynnik  $\alpha = 1.15$

liczba próbek  $n$  od 5 do 8 współczynnik  $\alpha = 1.10$

liczba próbek  $n$  od 9 do 14 współczynnik  $\alpha = 1.05$

W przypadku, gdy warunek ( 2 ) nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeżeli

$$R_{i \min} \geq R_b^G \quad ( 3 )$$

oraz

$$R \geq 1.2 R_b^G \quad ( 4 ) \text{ gdzie :}$$

$R$  - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru 5 normy

- b) przy liczbie kontrolowanych próbek  $n$  równej lub większej niż 15, zamiast warunku nr 2 obowiązują warunek

$$R - 1.64s \geq R_b^G \quad ( 6 ) \text{ w którym}$$

$R$  - średnia wartość według wzoru 5 normy

$s$  - odchylenie standardowe wytrzymałości obliczone ze wzoru nr 7 normy.

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości  $s$ , według wzoru 7 normy, jest większe od wartości  $0.2R$ , gdzie  $R$  według wzoru 5 normy, zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości.

### 6.1.2. Nasiąkliwość betonu

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz ka dorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu

układania i zagęszczania - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z PN-88/B-06250.

Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-88/B-06250.

Nasiąkliwość dopuszcza się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

### 6.1.3. Mrozoodporność betonu

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250.

Dopuszcza się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

### 6.1.4. Wodoszczelność betonu

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając, co najmniej 1 raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm.

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-88/B-06250.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Zaleca się badanie wodoszczelności metod „in-situ” zgodnie z „Zaleceniami – Dotyczącymi oceny jakości betonu „IN-SITU” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych” IBDiM

## 6.2. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

### 6.2.1. Uwagi ogólne

Wymiary konstrukcji betonowej zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary minimalne.

Podane niżej, tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy projekt nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych i wykonanych z elementów prefabrykowanych.

Ponadto tolerancje wymiarowe i inne wymagania dotyczące przęseł mostów betonowych i żelbetowych są następujące:

- Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:
  - a) długość przęsła  $\pm 2$  cm
  - b) rozpiętość usytuowania łożysk  $\pm 1$  cm
  - c) oś podłupa w planie  $\pm 3$  cm
  - d) usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych  $\pm 2$  cm
  - e) wymiary przekrojów dźwigarów  $\pm 1$  cm
  - f) grubość płyty pomostu  $\pm 0.5$  cm
  - g) rzędne wysokościowe  $\pm 1$  cm.
- Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne.

### 6.2.2. Tolerancje wymiarowe

Fundamenty:

- 1) Usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru, ale nie więcej niż 50 mm.
- 2) Wymiary w planie -  $\pm 30$  mm.
- 3) Różnice poziomu na płaszczyznach widocznych -  $\pm 20$  mm.
- 4) Różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych -  $\pm 30$  mm.
- 5) Różnice głębokości -  $\pm 0.05 h$  i  $\pm 50$  mm.

Konstrukcje przęseł:

- 1) Usytuowanie w planie (w stosunku do osi) -  $\pm 10$  mm.
- 2) Wysokości ( $h$  jest wielkością podstawową):
 

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

$L \leq 0.50$ m	-	$\pm 5$ mm
-----------------	---	------------

	$0.50\text{ m} < L \leq 1.50\text{ m}$	-	$\pm 10\text{ mm}$
	$1.50\text{ m} < L \leq 3.00\text{ m}$	-	$\pm 15\text{ mm}$
	$3.00\text{ m} < L \leq 10.0\text{ m}$	-	$\pm 20\text{ mm}$
	$10.0\text{ m} < L$	-	$\pm 0.002L$
4)	Ogólne wymiary konstrukcji:		
	$L \leq 15.0\text{ m}$	-	$\pm 5\text{ mm}$
	$15.0\text{ m} < L \leq 30.0\text{ m}$	-	$\pm 30\text{ mm}$
	$30.0\text{ m} < L$	-	$\pm 0.001L$
5)	Prostoliniowość:		
	$L \leq 3.00\text{ m}$	-	$\pm 10\text{ mm}$
	$3.00\text{ m} < L \leq 6.00\text{ m}$	-	$\pm 15\text{ mm}$
	$6.00\text{ m} < L \leq 10.0\text{ m}$	-	$\pm 20\text{ mm}$
	$10.0\text{ m} < L \leq 20.0\text{ m}$	-	$\pm 30\text{ mm}$
	$20.0\text{ m} < L$	-	$\pm 0.0015L$
6)	Zwicherung (odchylenie w jednym rogu elementu prostokątnego w stosunku do płaszczyzny wyznaczonej przez 3 pozostałe naroża, L jest przek tną prostokąta):		
	$L \leq 3.00\text{ m}$	-	$\pm 10\text{ mm}$
	$3.00\text{ m} < L \leq 6.00\text{ m}$	-	$\pm 15\text{ mm}$
	$6.00\text{ m} < L \leq 12.0\text{ m}$	-	$\pm 20\text{ mm}$
	$12.0\text{ m} < L$	-	$\pm 0.002L$
7)	Różnice poziomu pomiędzy najbliższymi płaszczyznami (w górze lub na dole):		
	$h \leq 3.00\text{ m}$	-	$\pm 10\text{ mm}$
	$3.00\text{ m} < h \leq 6.00\text{ m}$	-	$\pm 12\text{ mm}$
	$6.00\text{ m} < h \leq 12.0\text{ m}$	-	$\pm 15\text{ mm}$
	$12.0\text{ m} < h \leq 20.0\text{ m}$	-	$\pm 20\text{ mm}$
	$20.0\text{ m} < h$	-	$\pm 0.001L$

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową Robót jest metr sześcienny ( $\text{m}^3$ ) betonu.

Ilość Robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera Projektu i sprawdzonych w naturze.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera Projektu.

### 8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

#### 8.2.1. Dokumenty i dane

Podstaw odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera Projektu w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera Projektu o wykonaniu Robót.

#### 8.2.2. Zakres Robót

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

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera Projektu w Dzienniku Budowy zakończenia Robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatno ci jest cena jednostkowa za 1 metr sześcienny ( $m^3$ ) betonu konstrukcji według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zakup wszystkich materiałów,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie rusztowania i pomostów roboczych,
- wykonanie deskowania,
- przygotowanie, dostarczenie i ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu z zagęszczeniem i pielęgnacją betonu,
- rozbiórkę deskowania i rusztowań,
- odpady i ubytki materiałowe,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

Wykonanie i montaż zbrojenia płatne jest oddzielnie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6:1997	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
PN-EN 196-7:1997	Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu
PN-B-19707 2003	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów.
PN-B-03163-2:1998	Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Wymagania.
PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
PN-77/B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-78/B-06714/40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.
PN-77/B-06714/07	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie gęstości nasypowej.
PN-92/B-06714/46	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybkiego.
PN-78/B-06714/39	Kruszywa mineralne. Oznaczanie rozpadu żelazowego.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-86/B-04320	Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.
PN-90/B-06240	Domieszki do betonu. Metody badania efektów oddziaływania domieszek na beton.

PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-81/B-03150.01	Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały.
PN-81/B-03150/03	Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Złącza.
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-92/S-10082	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
PN-93/S-10080	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie
PN-92/S-10082	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
PN-92/D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-72/D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-D-97018:1998	Płyty pilśniowe. Płyty twarde zwykłe. Wymagania.
PN-76/P-79005	Opakowania transportowe. Worki papierowe.
PN-82/C-04518	Analiza chemiczna. Oznaczanie małych zawartości chlorków metodą turbidymetryczną.
PN-EN 934-2:2002	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie

## 10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie – Dziennik Ustaw nr 63 z dnia 30.05.2000r.

WP-DDP31 - Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub betonowych.





**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 zadania pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

**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.

Kolor deski należy uzgodnić z Inwestorem.

**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 1,14 m. 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 spoiwa w betonie żywicznym	--	6,5 – 11

7.	Ścieralność na tarczy Boehmego	cm	0,10 – 0,30
8.	Mrozoodporność	cykl	Min. 150
9.	Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej	1/°C	$17 \times 10^{-6}$

## 2.1. Masy zalewowe

Spoiny można zalewać lub wypełniać :

- mas silikonow
- dyspersyjnym kitem asfaltowo-kauczukowym np. Laterbit Bg
- bitumiczn mas zalewow
- 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 dobranego sprzętu montażowego (dobór udźwigu i zasięgu dźwigu montażowego do ciężaru i położenia prefabrykatu), oraz sposób wykonania podparcia tymczasowego (w razie konieczności) z dołączonymi niezb dnymi 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 podłżnego
- betonowanie kapy (utworzyć szczelinę 20x40mm na styku z desk gzymsow)
- zalanie szczeliny 20x40 mm mas zalewow
- 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

- ogl dziny zewnętrzne,
- sprawdzenie wymiarów zgodnie z zał czonym rysunkiem gzymsu mostowego.

Pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrów

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe zgodne z odchyłkami w Aprobacie Technicznej zastosowanej

deski gzymsowej, jeżeli 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 szczyrb 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 (wiadectwa 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 ustroju noszących,
- 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.13.03.02. BETONOWE PREFABRYKATY SPRĘŻONE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i montażu żelbetonowych prefabrykatów sprężonych, strunobetonowych dla inwestycji pn: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

#### 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 T24 oraz T27 wydłużonych do 29,0 m..

#### 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 sprężonego 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 Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów 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 B50 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 B50 wg ST M.13.01.00
- Stal zbrojeniowa markowa A-I (St3s)

- Stal zbrojeniowa miękka A-II (18G2-b)

### 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 cięgniach postaci plam, rys o głębokości nieprzekraczającej połowy sumy odchylek 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 odwinieciu 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) nazw 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 Kierownika Projektu 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 Kierownika Projektu, 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. Ciągna sprężająca

Ciągna 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 odwinieniu z kręgu lub bębna mogą mieć strzałkę łuku na długości odcinka 5,0 m nie przekraczając 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 opłaty 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 ciągów 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,

- h) sprawdzenie sumarycznej siły zrywającej linę,
- i) 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 zamówienia,
- c) oznaczenie liny,
- d) masę (wagę) netto liny w kg i długości w m,
- e) datę wykonania,
- f) numer bębna.

Na żądanie Kierownika Projektu, 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 cięgna) – wtedy uszkodzone odcinki cięgna należy wybrakować.

Krógi cięgna 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 cięgna 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 Kierownika Projektu zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Rodzaj sprzętu, maszyn i urządzeń pozostawia się do uznania Wykonawcy po uzyskaniu akceptacji Kierownika Projektu.

## 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 krawędziach drewnianych podłożonych tak, aby nie wywołać w prefabrykatkach 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 sprężarki 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 prefabrykatkach 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 porach w cerzykach 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 rodniaka 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 „Kujan NG18” i „Kujan NG18/590” o długości  $L=18$  m.

## 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 „Kujan NG18” i „Kujan NG18W” dla klasy „A” obciążenia, o długości nominalnej  $L=18,0$  m 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. ZESPOLONE MOSTY PŁYTOWE Z BELEK STRUNOBETONOWYCH”.  
Biuro Projektowo – Badawcze Dróg i Mostów „TRANSPROJEKT – Warszawa Sp. z o.o.  
Warszawa 2004

## **M 14.00.00. KONSTRUKCJE STALOWE**

### **M 14.01.01. KONSTRUKCJA STALOWA**

## **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej 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 zadania pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

### **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 ze stali S235 (St3S).

### **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”.

KOMISARZ ODBIORCZY MINISTERSTWA INFRASTRUKTURY - osoba fizyczna upoważniona do odbioru technicznego w hucie stali konstrukcyjnej przeznaczonej na mosty.

KOMISJA KWALIFIKACYJNA działająca przy Ministerstwie Infrastruktury - organ nadający prawo wykonywania stalowych konstrukcji mostowych przedsiębiorstwom wytwarzającym konstrukcje i wykonującym montaż i remonty mostów.

### **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. Akceptowania użytych materiałów**

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu (pkt. 5.1.2. i 5.1.3.) dostawców materiałów nie oznacza akceptacji materiałów. Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

Do budowy mostów stosować można wyłącznie materiały zgodne z polskimi normami lub posiadające Aprobatację Techniczną IBDiM.

### **2.2. Stal konstrukcyjna**

### 2.2.1. Gatunki stali konstrukcyjnej.

Do wytwarzania stalowych konstrukcji mostowych należy używać stal zgodnie z PN-82/S-10052. Inne gatunki stali mogą być zastosowane przez Wytwórcę za zgodą Inwestora, jeśli posiadają Aprobata Techniczną IBDiM.

### 2.2.2. Tryb postępowania przy dostawach stali.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej gatunków zgodnych z PN - 82/S-10052 przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej podlegają odbiorowi dokonywanemu przez Komisarza Odbiorczego Ministerstwa Infrastruktury.

Wykonawca konstrukcji, powinien w porozumieniu z Inżynierem powiadomić Komisarza Odbiorczego o złożeniu zamówienia u wytwórcy stali konstrukcyjnej, jeśli ta nie została uprzednio zakwalifikowana przez komisje kwalifikacyjne zakładów i przedsiębiorstw wykonujących stalowe konstrukcje mostowe, działające przy Ministrze Infrastruktury. Powiadomienie Komisarza powinno wyprzedzać co najmniej na 15 dni termin rozpoczęcia wytwarzania stali. Wytop stali konstrukcyjnej i jej przetwarzanie na wyroby nie może rozpocząć się bez zgody i zatwierdzenia technologii przez Komisarza Odbiorczego Ministerstwa Infrastruktury.

Komisarz Odbiorczy dokonuje wszelkich czynności kontrolnych i badań zgodnie z wymaganiami przedmiotowych norm na koszt wytwórcy stali konstrukcyjnej. Rozpoczęcie wytwarzania stali bez powiadomienia Komisarza Odbiorczego i jego zgody jest podejmowane na ryzyko wytwórcy stali. Utylizacja wyrobów ze stali konstrukcyjnej, których wytop i przetwarzanie nie było kontrolowane przez Komisarza Odbiorczego u Wytwórcy stali, może być dokonane tylko po przeprowadzeniu odbioru przez Komisarza odbiorczego. W tym przypadku Komisarz Odbiorczy dokonuje wszelkich czynności kontrolnych i badań zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych, a także badań dodatkowych, których konieczność określa sam, na koszt własny Wytwórcy stalowej konstrukcji mostowej.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej muszą:

- 1) być udokumentowane atestami hutniczymi i zaświadczeniami odbiorczymi Komisarza Odbiorczego;
- 2) mieć trwałe odciskanie dokonane przez Komisarza Odbiorczego;
- 3) mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-73/H-01102;
- 4) spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych.
  - dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-83/H-92120, PN-79/H-92146 i PN-83/H-92203,
  - dla blach nieckowatych i cylindrycznych wg PN-81/H-92121,
  - dla blach żeberkowych wg PN-73/H-92127,
  - dla walcówki, prętów i kształtowników wg PN-84/H-93000 i PN-85/H-93001,
  - dla kształtowników równoramiennych wg PN-81/H-93401,
  - dla kształtowników nierównoramiennych wg PN-81/H-93402,
  - dla ceowników PN-86/H-9340
  - dla teowników wg PN-55/H-93406
  - dla dwuteowników wg PN-86/H-93407
  - dla lin PN-68/M-80201,
  - dla stali i staliwa do wyrobu łożysk wg PN-82/H-10052.

### 2.3. Łączniki i materiały spawalnicze

Zamówienia na łączniki i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanym przez Inżyniera wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórcą łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji powinny być atestowane w zakresie ustalonym przez Inżyniera na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Spełnione muszą być wymagania PN-89/S-10050 i norm przedmiotowych:

- dla nitów wg PN-82/S-10052,
- dla śrub pasowanych PN-61/M-82331, PN-66/M-82341, PN-66/M-982342 i PN-81/H-84023
- dla nakrętek do śrub PN-86/M-82144,

- dla nakrętek niskich stosowanych jako przeciwnakrętka PN-86/M-82153,
- dla podkładek pod śruby PN-77/M-82002, PN-77/M1-82003, PN-78/M-82005, PN-78/M-82006, PN-77/M-82008, PN-79/M-82009 i PN-79i/M-82018,
- dla śrub montażowych wg PN-85/M-82101,
- dla śrub sprężających wg PN-83/M-82343,
- dla elektrod wg PN-74/M-69430 i PN-88/M-69433,
- dla drutów spawalniczych wg PN-88/M-69420,
- dla topników do spawania łukiem krytym wg PN-73/M-69355,
- dla topników do spawania tępowego wg PN-67/M-69356.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

Łączniki powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

### 3. SPRZĘT

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania (pkt.5.1.2.) i Wykonawca w programie montażu (pkt. 5.1.3.) obowiązani są przed przedstawieniem Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego

Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej u wytwórcy

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytwarzania określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych. Wyroby ze stali konstrukcyjnej muszą posiadać oznaczenia i cechy zgodnie z PN-73/H-01102. Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji. Przy dzieleniu wyrobów należy przenieść oznaczenia na części pozbawione oznaczeń.

#### 4.2. Transport na miejsce montażu

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 łatwość ich uszkodzenia szczególnie chronione muszą być:

- łączniki sworzniowe - w przypadku konstrukcji zespolonych
- blachy węzłowe i przewiązki - w przypadku konstrukcji kratownicowych,
- elementy styków montażowych - w przypadku konstrukcji skrzynkowych, zespolonych itp.

Ze względu na możliwość wybożenia 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. Inżynier w razie potrzeby może żądać wykonania odpowiednich obliczeń. Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczenia, przewrócenia lub zsunienia ich w czasie transportu. Przewożone elementy powinny być załadowane w ten sposób, aby nie przekraczały żadnej z odpowiednich skrajni ustalonych przez normy PN-69/K-02057 i PN-70/K-02056.

Przy transporcie drogowym w wypadku przekroczenia któregokolwiek z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów należy uzyskać zgodę GDDKiA i Zarządów Drogowych w miastach prezydenckich, przez których tereny przechodzi trasa przejazdu. Konwój przewożący części ponadwymiarowej konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez: oznakowany samochód pilotujący. W przypadku spławiania skrzyniowych fragmentów konstrukcji należy skontrolować ich szczelność, a po wyłowieniu należy konstrukcję starannie oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie.

### 4.3. Odbiór konstrukcji po rozładunku

Jeżeli Inwestor zawarł oddzielnie umowy na:

- wytworzenie konstrukcji,
- montaż konstrukcji na miejscu budowy z różnymi podmiotami gospodarczymi, wówczas Wykonawca montażu musi dokonać odbioru konstrukcji po rozładunku i naprawieniu uszkodzeń powstałych w transporcie. Odbiór powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy np.: komplet śrub. Z dostawy wyłączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowanie podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań odbiorów zgodnie z pkt. 5.2.2.7.

### 4.4. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w projekcie technicznym geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek podanych w pkt. 2.4.2.8. i 2.8. PN-89/S-10050.

Jeżeli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawia Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inżyniera. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inżyniera.

Jeśli po prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Warunki ogólne

Ogólne warunki wykonania Robót podano w ST DM.00.00.00."Wymagania Ogólne.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi 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.

#### **5.1.1. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i Wykonawcy montażu.**

Konstrukcje stalowe mostów mogą być wytwarzane jedynie w wytwórniach zakwalifikowanych przez Komisję Kwalifikacyjną. Wytwórca konstrukcji powinien razem z ofertą przetargową dostarczyć inwestorowi kopię świadectwa Komisji dla danej wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej wytwórni bez zgody Inwestora. Zatwierdzeni przez Inwestora podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej.

Posiadanie świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej obowiązuje również przedsiębiorstwa wykonujące montaż stalowej konstrukcji mostowej, jeśli montowane przęsła mają rozpiętość  $L_t > 21$  m, oraz bez względu na rozpiętość, jeśli dla zmontowania przęsła konieczne jest wykonanie połączeń spawanych albo na śruby rozprężające.

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

#### **5.1.2. Program wytwarzania konstrukcji w wytwórni.**

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu robót. Program sporządzany jest przez Wytwórcę. Program powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczególnym zapoznaniu się z projektem technicznym i Specyfikacjami oraz:

- 1) harmonogram realizacji
- 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy
- 3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji
- 4) informacje o dostawcach materiałów
- 5) informacje o podwykonawcach
- 6) informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania
- 7) projekt technologii spawania
- 8) sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach
- 9) inne informacje żądane przez Inżyniera,
- 10) ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w projekcie technicznym. Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Specyfikacji Ogólnej, a także w Specyfikacji Szczegółowej, jeżeli taka jest częścią umowy.

#### **5.1.3. Program montażu i scalanie konstrukcji na miejscu budowy.**

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu. Program sporządzony jest przez Wykonawcę montażu. Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz:

- 1) harmonogram terminowy realizacji
- 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy
- 3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji
- 4) projekt montażu
- 5) sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana w innych punktach niż przewiduje to projekt techniczny
- 6) projekt technologiczny wykonania pomostu żelbetowego (jeśli występuje)
- 7) informacje o podwykonawcach
- 8) informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania



- 9) projekt technologii spawania (jeśli występuje)
- 10) projekt technologii wykonania połączeń ciernych (jeśli występują)
- 11) sposób zapewnienia badań w tych w Specyfikacji
- 12) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych
- 13) inne informacje żądane przez Inżyniera

#### 5.1.4. Akceptowanie stosowanych technologii

Jeśli jakaś z czynności technologicznych nie jest określona jednoznacznie w projekcie technicznym, lub zachodzi konieczność zmiany technologii Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

#### 5.1.5. Kontrola wykonywanych Robót

Inżynier jest uprawniony do wyznaczenia harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych na czas, których należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.

#### 5.1.6. Dziennik wytwarzania konstrukcji i dziennik budowy

Decyzje Inżyniera są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w dziennikach

- 1) wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni)
- 2) budowy (w trakcie montażu)

### 5.2. Wykonanie konstrukcji w wytwórni

#### 5.2.1. Obróbka elementów

##### 5.2.1.1. Sprawdzenie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-89/S-10050 pkt. 2.4.2.

##### 5.2.1.2. Cięcie elementów i obrabianie brzegów

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami projektu technicznego, ale tak by zachowane były wymagania PN-89/S-10050 pkt. 2.4.1.1. Cięcie elementów można wykonać dla stali St3M (St3WD) mechanicznie nożycami lub piłą albo dla wszystkich gatunków stali stosować cięcie gazowe (tlenowe) automatycznie lub półautomatycznie, a dla elementów pomocniczych i drugorzędnych również ręcznie. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gratu, naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich.

Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi po cięciu należy wyrównywać i stępować przez wyokrąglenie promieniem  $r = 2$  mm lub większym. Przy cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z ułamka, gratu, nacieków i rozprysków materiału.

Dokładność cięcia:

Wymiar liniowy elementu [m]	<1	1÷5	>5
Dopuszczalna odchyłka [mm]	±1	±1	±2

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

##### 5.2.1.3. Prostowanie i gięcie elementów

Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inżyniera wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Roboty mogą być kontynuowane, jeśli pomierzone po próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w PN-89/S-10050 pkt. 2.4.2. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów.

Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-89/S-10050 pkt. 2.4.1.2.

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promienie krzywizny  $r$  są nie mniejsze, a strzałki ugięcia  $f$  nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w tabeli 1 z PN-

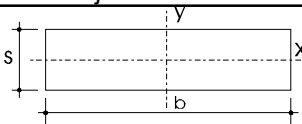
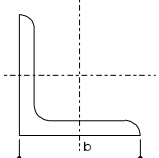
89/S-10050.

W Tabl. 1 podaje się wyciąg z w.w. tabeli dla blach i płaskowników.

Przy prostowaniu i gięciu na zimno nie wolno stosować uderzeń, a stosować należy siły statyczne.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w tabl. 1. prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 750°C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar prostowany lub odkształcany. Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju. Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, bez użycia wody.

Tabl. 1. Największe wartości strzałek ugięcia  $f$  i najmniejszej wartości promieni krzywizny  $r$  dopuszczalne przy gięciu i prostowaniu

Szkic Przekroju	Względem osi	Przy prostowaniu		Przy gięciu	
		$f$	$r$	$f$	$r$
	x-x	12/400s	50s	12/200s	25s
	y-y	12/800b			
	x-x	12/720b	90b	12/360b	45b
	y-y				

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości (18G2A) nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

Tabl. 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiar nominalny [mm]		Dopuszczalne odchyłki wymiaru ( $\pm$ ), [mm]	
Ponad	do	przyłączeniowego	swobodnego
500	1000	0,5	1,5
1000	2000	1,0	2,5
2000	4000	1,5	4,0
4000	8000	2,5	6,0
8000	16000	4,0	10,0
16000	32000	6,0	15,0
32000		10,0	1/1000 wymiaru lecz nie więcej niż 50

#### 5.2.1.4. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w dokumentacji technicznej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w tabl. 2, przy czym rozróżnia się:

- wymiary przyłączeniowe, tj. wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji
- wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia

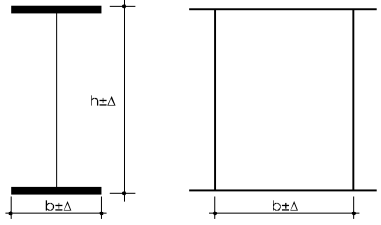
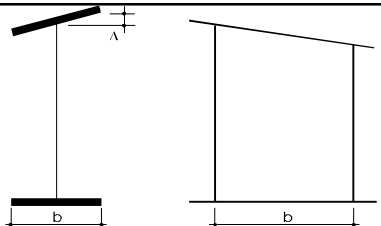
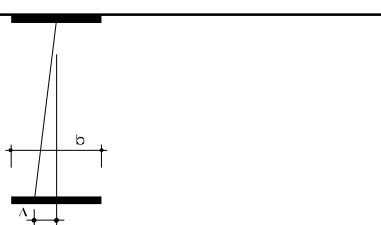
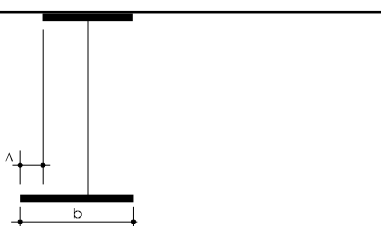
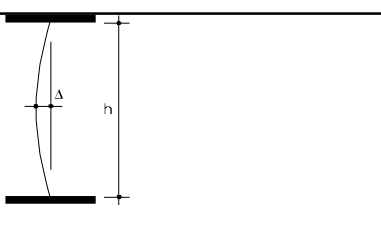
**5.2.1.5. Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (prętów ciskanych, pasów, ściskanych) od podpory do podpory lub (w zła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.**

**5.2.1.6. Dopuszczalne skrócenie przekroju (mierzone wzajemnych przesunięciem odpowiadających**

sobie punktów przekroju) 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

**5.2.1.7.** Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych  
(poza stykami) podano w tablicy.

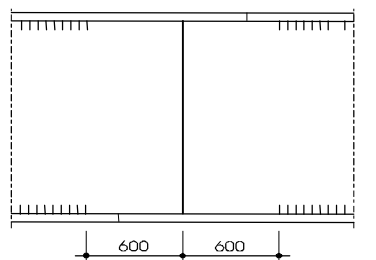
Tabl. 3. Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego

L.p.	Rodzaje odchyłek	Szkic	Dopuszczalna wielkość lub f
1.	Odchyłki głównych wymiarów przekrojów		wg tabl. 2
2.	Nieprostokątność półek lub ścianek		0,01 wymiaru lecz nie więcej niż 5 mm
3.	Przesunięcie lub wygięcie środka		0,005 h, lecz nie więcej niż grubość środka
4.	Przesunięcie innych części poza środkiem		0,01 b, lecz nie więcej niż 5 mm
5.	Wybrzuszenie blach		0,005 wymiaru

**5.2.1.8.** Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków.

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcie stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

Rys. 1. Swobodne niespawalne końce blach przy pasowaniu stykających się elementów



Zaleca się pozostawienie swobodnych, niezespawanych blach podczas pasowań stykających się elementów (dotyczy to szczególnie styków montażowych). Długość niepospawana winna wynosić po 600 mm z każdej strony styku montażowego dla spoin łączących środnik dźwigara głównego z pasem dolnym i blachą pokładu, oraz 300 mm dla połączeń żeber jezdni. Spoiny te powinny być następnie wykonane jako spoiny typu K lub 1/2V, po wykonaniu połączeń środnika i pasów stykających się elementów. Szczegółowe rozwiązania należy podać w technologii spawania. Rozwiązanie to pokazano na rys. 1.

**5.2.1.9.** Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej nie powinno być większe niż 2 mm strzałki odchylenia po przyłożeniu liniału długości 1 m.

**5.2.1.10.** Dopuszczalne odchyłki konstrukcji ułebrowanych

Dopuszczalne odchyłki podano powyżej w punkcie dotyczącym dopuszczalnych odchyłek swobodnych przekroju.

Wszystkie elementy konstrukcji ułebrowanych należy sprawdzić przez oględziny. Pomiary odchyłek w płytach ułebrowanych można przeprowadzać wrywkowo wg wskazań inspektora nadzoru, przy czym należy mierzyć co najmniej 10 % elementów płyty (blachy, żebra, poprzecznice) w strefach ściskanych i 5 % w strefach rozciąganych. Jeżeli mierzone odchyłki przekroczą wymagania niniejszej normy o więcej niż 10 %, liczba mierzonych elementów powinna zostać zwiększona wg zaleceń inspektora nadzoru.

Jeżeli w zwiększonej liczbie mierzonych elementów odchyłki przekraczają 10 % tej liczby, należy je usunąć wg wskazówek w następnych punktach niniejszych ST.

**5.2.1.11.** Usuwanie przekroczonych odchyłek

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera wraz z Projektantem konstrukcji (ewentualnie z udziałem rzeczoznawcy lub jednostki naukowo-badawczej), czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inwestor podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usunięciu.

Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek (ilościowe lub jakościowe) stanowi jednocześnie podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad.

Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja inwestora stanowią część dokumentacji odbioru mostu.

**5.2.1.12.** Czyszczenie powierzchni i brzegów.

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia gratu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowanych z zachowaniem wymagań PN-89/S-10050, PN-87/M-04251, PN-76/M-69774.

**5.2.2.** Składanie konstrukcji

**5.2.2.1.** Spawanie

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Niezależnie od posiadanych uprawnień zaleca się sprawdzenie aktualnych umiejętności spawaczy poprzez wykonanie próbnych złączy elektrodami stosowanymi do spawania przedmiotowej konstrukcji (szczególnie dotyczy elektrod zasadowych). Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybijanym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10 - 15 mm od

brzegu, a na długich spoinach w odległościach co 1 m. Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od dokumentacji technicznej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez inspektora nadzoru (kontroli jakości). Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośrednio kierownik robót.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż  $0^{\circ}\text{C}$ , a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy niezabezpieczonych przed nimi stanowiskach roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność wzgl. dna powietrza większa niż 80 %, mgła, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być pospawane lub wykonane takimi technologiami (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grania były jednolite i gładkie. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grania w podspoinie wg PN-85/M-69775 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3 % tej grubości.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-65/M-69013, PN-75/M-69014, PN-73/M-69015, PN-74/M-69016, PN-65/M-69017, PN-88/M-69018.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć za wyłączenie o jakości. Do wykonania spoin szczepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przedtopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniem producentów.

Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody. Suszenie elektrod starzonych jest bezcelowe, a użycie zabronione.

Do łobienia elektropowietrznego należy stosować elektrody grafitowo-węglowe miedziowane w gatunku ESW 252 lub inne zgodnie z normą PN-67/E-69000. Do łobienia łukowego - stosować elektrody stalowe otulone EC1.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10 %.

Czołowe spoiny pasów należy kończyć poza przekrojem samego pasa, używając do tego płytek wybiegowych. Płytki wybiegowe powinny mieć tę samą grubość i kształt co spawane pasy. Po przymocowaniu płytek (za pomocą zacisków) spoiny powinny być na nie wprowadzone na długość co najmniej 25 mm. Przy usuwaniu płytek wybiegowych należy przeprowadzić cięcie w odległości co najmniej 3 mm od brzegu pasa, a następnie usunąć nadmiar przez obróbkę mechaniczną.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie.

Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń ułwa, pasm ułwowych lub zakłesnień. W spoinach nie obrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15 % grubości spawanych elementów.

Wady spoin pachwinowych i czołowych wykrywalne przez oględziny spoin i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg PN-75/M-69703.

Wymaga się zachowania klasy wadliwości nie wyższej niż W2 wg PN-85/M-69775/

Spoiny powinny być zbadane prześwietleniem zgodnie z planem prześwietlenia lub badań ultradźwiękowych wg PN-89/M-70055/02 podanym w projekcie technologii spawania. Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu wg PN-77/M-70001.

Na konstrukcji obok każdej spoiny powinno być odbite jej oznaczenie zgodnie z oznaczeniami na planie prześwietle lub badań ultradźwiękowych, a na okres prześwietlania spoiny należy na konstrukcji umieścić oznaczenie spoiny z podziałem spoin długich.

Wszystkie spoiny czołowe należy prześwietlać na całej ich długości. Na podstawie radiogramów wykonanych wg PN-72/M-69770 oraz wad spoin określonych wg PN-65/M-69703 i wykrytych prześwietleniem wg PN-74/M-69771 należy określić klasę spoiny zgodnie z PN-87/M-69772 i PN-85/M-69775. Klasa ta powinna być wpisana do protokołu badań spoin.

Spoiny czołowe specjalnej jakości powinny odpowiadać klasie wadliwości złącza R1, a normalnej jakości klasie R2 wg PN-87/M-69772. Złącza za pomocą spoin czołowych powinny być zbadane na zginanie wg PN-88/M-69720. Złącza te należy również zbadać na udarność samej spoiny, strefy przejścia i strefy ciepła materiału wg PN-88/M-69773.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nieodpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób niepowodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie łącznie z prześwietleniem.

#### Przygotowanie brzegów i powierzchni elementów do spawania.

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-76/M-69774 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy gładkim bokim przetopie materiału rodzimego nie większe niż dla klasy 3-3-3-3.

#### Powierzchnie przylegające

Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości  $R_a$  tych powierzchni wg PN-87/M-04251 nie powinien być większy niż 2,5  $\mu\text{m}$ .

Konstrukcja powinna być podzielona na zespoły spawalnicze, których wymiary ograniczają możliwości transportu. Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny i czyste pasy ze środkiem.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt. 2.4.4.4. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Każda spoina powinna być oznaczona marką spawacza. Wykonawca obowiązany jest dokonać badań spoin i udostępnić je do kontroli Inżynierowi. Badanie spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-75/M-69703 prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście. Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną podczas przewodu kwalifikującego wytwórnę. Inżynier uprawniony jest do zarządzania dodatkowych badań stopiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy wg PN-89/S-10050 pkt. 3.2.8. i pkt. 3.2.9.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inwestorowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

#### **5.2.2.2. Usuwanie odkształceń konstrukcji po spawaniu**

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z projektem. Wszelkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte. Projekt technologiczny prostowania konstrukcji, zgodny z punktami 2.4.1.2., 2.4.2.8., 2.6.8. i 2.8. normy PN-89/S-10050 ma być przygotowany przez Wytwórcę. Projekt opisujący zakres robót i sposoby technologiczne prostowania muszą zostać zatwierdzone przez Inżyniera.

Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać powinna się w obecności przedstawiciela Inżyniera z przestrzeganiem zaleceń PN-89/S-10050.

Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

#### **5.2.2.3. Przygotowanie połączeń nitowanych, na śruby pasowane i na śruby sprężające**

Połączenia z użyciem nitów i śrub przewidziane są do wykonywania na miejscu budowy. W wytwórni należy wykonać przygotowanie powierzchni przylegających do otworów zgodnie z PN-89/S-10050 pkt. 2.4.3.1., pkt. 2.4.3.2., pkt. 2.4.4.1., pkt. 2.4.4.2., pkt. 2.4.4.3.

Jeśli w połączeniach na nity i śruby powierzchnie kontaktowe są duże (np. w blachownicach) w wytwórni należy wykonać do koniecznej średnicy jedynie otwory do łączników tymczasowych na stałe dokonuje się rozwierceń tych otworów do ostatecznej średnicy. Pozostałe otwory wykonuje się o średnicach 3 - 4 mm mniejszych, by rozwiercić je do średnicy ostatecznej podczas scalania konstrukcji.

W przypadku, gdy rozmiary powierzchni kontaktowych są małe (np. w przyłączeniach elementów kratownic do węzłów) i w wytwórni wykonywany jest pełny próbny montaż. Inżynier może dopuścić rozwiercanie otworów do ostatecznej średnicy w czasie próbnego montażu.

Po wykonaniu w wytwórni otworów należy sporządzić dokumentację z ich opisem celem przekazania Wykonawcy montażu.

#### **5.2.2.4. Wykonanie elementów dla montażu wstępnego transportu i montażu na miejscu budowy**

Elementy, które nie pozostają na trwałe w moście mogą być wykonane według wymagań uzgodnionych jednorazowo między Wytwórcą, a Inżynierem. Wymagania te nie muszą spełniać warunków zawartych w Specyfikacji Ogólnej.

#### **5.2.2.5. Próbnym montaż stalowej konstrukcji mostowej.**

Należy dążyć, aby wytwarzana stalowa konstrukcja mostowa była próbnie zmontowana przez Wytwórcę tej konstrukcji. Próbnym montażem wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/M-10050 pkt. 2.4.4.5. i pkt. 2.4.4.6.

Do próbnego montażu można przystąpić po dokonaniu odbioru wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej przez Inżyniera oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego montażu i stosowanych technologii.

W razie, kiedy wykonanie w wytwórni montażu próbnego całej konstrukcji nie jest uzasadnione technicznie i ekonomicznie (np. w przypadku dużych pręseł spawanych na miejscu budowy) Inżynier może dopuścić wykonanie montażu próbnego polegającego na sprawdzeniu przez przyłożenie wymiarów przylegających do siebie zespołów spawalniczych. Należy sprawdzić czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze.

Jeśli wykonanie pełnego montażu próbnego w wytwórni nie jest przewidziane, Wykonawca montażu może oczekiwać od Inwestora pokrycia kosztów usuwania deformacji konstrukcji powstających w czasie scalania. Dopuszczalna odchyłka podniesienia wykonawczego wynosi 10 % projektowanego, pod warunkiem, że linia wygięcia wstępnego ma płynny przebieg (odchyłka różnic rzędnych w sąsiednich punktach nie powinna przekraczać 10 % tej wartości).

Wszystkie elementy należy oznaczyć w sposób trwały i wyraźny wg pisemnego schematu oznaczeń i schemat ten załączyć do dokumentacji wykonawczej mostu.

O przeprowadzonym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie, z wyprzedzeniem trzydniowym zawiadamiać Zamawiającego oraz Wykonawcę montażu docelowego na budowie.

Na zakończenie próbnego montażu należy spisać protokół z jego przeprowadzenia, podając w nim wszelkie istotne dla konstrukcji dane, a w szczególności:

- stwierdzenia o zgodności wykonanej konstrukcji z dokumentacją, wraz ze szczegółowym omówieniem odchyłek od wymiarów teoretycznych
- linię podniesienia wykonawczego i odchyłki od linii teoretycznej
- znaki pomiarowe na sąsiednich elementach konstrukcji, ich oznakowanie i wymiary względem siebie w zmontowanej konstrukcji.

#### **5.2.2.6. Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką**

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone według Ogólnej Specyfikacji Technicznej M-14.02.00. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

#### **5.2.2.7. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy**

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inżynier dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-89/M-10050 pkt. 2.8. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej, której skład ustala Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego most i projektant. Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- 1) projekt techniczny i rysunki warsztatowe
- 2) dziennik wytwarzania
- 3) atesty użytych materiałów
- 4) świadectwa kontroli laboratoryjnej
- 5) protokoły odbiorów częściowych
- 6) protokół z próbnego montażu, a jeśli próbnym montażem nie był przewidziany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji
- 7) inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania

### 5.3. Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy

#### 5.3.1. Składowanie konstrukcji na placu budowy

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ew. uszkodzenia powstałe w transporcie. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładkach drewnianych lub betonowych (np. na podkładach kolejowych). Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

- 1) jej stateczność i nieodkształcalność
- 2) dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych
- 3) dobrą widoczność oznakowania elementów składowych
- 4) zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

W miarę możliwości należy dążyć do tego, aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach) podparte w węzłach.

#### 5.3.2. Przemieszczenie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawieszki z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbne uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga).

#### Wyznaczenie osi podłogi mostu i łożysk

Na podporach mostu należy wyznaczyć w sposób trwały oś mostu, osie dźwigów głównych i osie łożysk.

Osie łożysk należy wyznaczać dla temperatury  $t_0 = 10^{\circ}\text{C}$  w odległościach osi środka łożysk stałych odpowiadających dokładnie rozpiętością teoretycznym przęseł wg projektu technicznego i rysunków warsztatowych.

Przesunięcia łożysk względem osi podparcia całego mostu nie powinny przekraczać 2 mm (wzdłuż osi mostu).

Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe w czasie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera i w razie konieczności element musi być zastąpiony nowym na koszt wykonawcy robót montażowych.

#### 5.3.3. Wykonanie połączeń tymczasowych.

Konstrukcje nitowane lub skręcane z użyciem sprężających muszą być początkowo złożone za pomocą śrub montażowych i sworzni. Liczba łączników tymczasowych (śrub montażowych i sworzni) powinna być określona w projekcie montażu. Projekt musi również przewidywać kolejność wykonywania połączeń tymczasowych i kolejność ich zastępowania przez połączenia docelowe. Liczba łączników tymczasowych musi zapewnić niezmienność kształtu konstrukcji oraz jej bezpieczeństwo. Jeśli Wykonawca chce zastosować liczbę łączników tymczasowych mniejszą niż 35 % liczby nitów lub śrub każdego połączenia powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Elementy drugorzędne ustroju niosącego takie jak: belki podłużne, pomosty, stępnia poprzeczne, zwiatrowania, tężniki, słupki lub wieszaki drugorzędne itp. powinny być w tym czasie montażu na rusztowaniach zamocowane za pomocą połączeń tymczasowych.

Ostateczne połączenie konstrukcji za pomocą łączników docelowych może być wykonane po ustawieniu przęsła na takich punktach podparcia, jakie przewidziane są w fazie eksploatacji.

Konstrukcje całkowicie spawane muszą być scalone wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięcia od wiatrów.

#### 5.3.4. Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy

##### 5.3.4.1. Połączenia spawane

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być przewidziane w projekcie technicznym. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szczepne) musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do dziennika budowy. Spawanie nie przewidzianych w projekcie technicznym uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-89/S-10050 pkt. 2.4.4.4. Roboty spawalnicze na obiekcie prowadzi się można w temperaturach powyżej  $5^{\circ}\text{C}$ . Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonawcę



j spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzone nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg. PN-75/M-69703 prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy wg PN-89/S-10050 pkt. 3.2.6 i pkt. 3.2.9.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inwestorowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

#### 5.3.4.2. Wykonanie otworów

O ile nie jest określone inaczej w dokumentacji przekazanej z wytwórni, wykonywanie otworów i ich rozwiercanie do ostatecznego wymiaru należy wykonać podczas ostatecznego montażu konstrukcji.

Rozwiercone lub wiercone otwory (cylindryczne lub stożkowe) powinny być prostopadłe do elementu. Rozwiertaki i wiertła powinny być w miarę możliwości prowadzone mechanicznie. Złe rozmieszczenie otworów dyskwalifikuje element. Wiercenie i rozwiercanie może być wykonywane tylko przy pomocy urządzeń obrotowych. Wiercenie przez szablon jest dozwolone po bezpiecznym i pewnym przymocowaniu go na właściwym miejscu. Wszystkie części muszą być starannie dociśnięte w czasie wiercenia. Złe wykonane lub rozwieszone otwory nie powinny być naprawiane przez spawanie, chyba że jest to dozwolone przez Inżyniera.

#### 5.3.4.3. Połączenie śrubowe

We wszystkich połączeniach śrubowych, śruby powinny mieć taką długość, aby przechodziły przez elementy łączone i nakrętkę z podkładkami, lecz nie wystawały więcej niż 10 mm i nie mniej jak dwa zwoje gwintu. Wytwórca konstrukcji obowiązany jest dostarczyć wykonawcy montażu odpowiednią ilość śrub (uwzględniając pewną ich ilość na odrzucenie, zaginięcie, uszkodzenie itp.) odpowiedniego typu i długości wraz z kompletem atestów i dokumentacji badań. Wynikiem tego powinien być protokół lub zapis w dzienniku budowy stwierdzający możliwość stosowania danej partii śrub, nakrętek i podkładek do montażu.

Nachylenie powierzchni elementu do łba lub nakrętki nie powinno być większe niż  $1/20$  w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi śruby. Łączone elementy powinny do siebie przylegać i nie mogą być rozdzielane przez uszczelki czy inne jakiegokolwiek ciśliwe materiały. Przy pol czeniu wszystkie powierzchnie kontaktowe (łącznie z przylegającymi do łba śruby, nakrętek i podkładek) powinny być oczyszczone z zendry, brudu, zadziurów czy innych obcych materiałów, którym mogłyby przeszkodzić w dokładnym przyleganiu powierzchni. Farby są dozwolone między powierzchniami kontaktowymi w przypadku połączeń, w których dopuszcza się wzajemne przemieszczanie (poślizg).

W pol czeniach tarciovych powierzchnie kontaktowe muszą być odpowiednio przygotowane w celu osiągnięcia wymaganego współczynnika tarcia. Jeśli sposobu przygotowania powierzchni kontaktowych nie okre la projekt techniczny, powinien to uczynić Inżynier. Dla wszystkich stali konstrukcyjnych dopuszcza si następujące metody przygotowania powierzchni kontaktowych:

- 1) piaskowanie
- 2) śrutowanie
- 3) metalizacja
- 4) powłoki metaliczno-malarskie

Każdorazowo przed rozpoczęciem montażu pol czenia tarciovego styku głównego łączącego większe segmenty (np. kratownicy grupy krzyżulców z pasami lub poprzecznice z podłużnicami), powinien być sporządzony odrębny protokół odbiorczy dla połączeń sprężonych w obrębie segmentu.

W protokole należy podać:

- 1) nazwisko przedstawiciela Inżyniera wykonującego odbiór
- 2) datę i miejsce sporz dzenia protokołu
- 3) potwierdzenie odbioru przygotowania wszystkich powierzchni kontaktowych z podaniem sposobu ich przygotowania i datę wykonania czynności
- 4) ocenę stanu powierzchni w chwili montażu

Powierzchnie kontaktowe nieodpowiednio przygotowane i nie spełniające warunków projektowych nie mogą być przyjęte.

Przed montażem elementów z połączeniami tarciovymi Inżynier obowiązany jest poświadczyć protokolarnie właściwe wykonanie wszystkich powierzchni kontaktowych.

W połączeniach wielośrubowych kolejność sprężania należy w pierwszej fazie zaczynać od środka i postępowo symetrycznie ku śrubom krawędziowym.

Wszystkie konstrukcje ł czone za pomocą śrub sprężających podlegają próbnemu montażowi (w przypadku dużych mostów Inżynier może wyrazić zgodę na próbny montaż częściowy), który

wykonuje się przez złożenie konstrukcji stosując śruby montażowe w ilości 25 % ogólnej liczby śrub sprężających.

Przy wkładaniu śrub nie należy stosować naciągania elementów za pomocą przebijaków sto kowych. Można posługiwać się podnośnikami i ściągami. Sprężanie powinno być wykonywane według zatwierdzonego przez Inżyniera programu, zawierającego kolejność i sposób naciągania śrub. Prace powinny być prowadzone w obecności przedstawiciela Inżyniera.

Po zakończeniu montażu połączeń każdego fragmentu konstrukcji powinien być sporządzony protokół odbiorczy.

W protokole tym należy napisać:

- 1) nazwisko przedstawiciela Inżyniera wykonującego odbiór
- 2) datę i miejsce sporządzenia protokołu
- 3) datę (godzinę) montażu i informacje o temperaturze i wilgotności powietrza
- 4) nr protokołu dopuszczenia powierzchni do montażu
- 5) rodzaj śrub, nakrętek i podkładek
- 6) informacje o rodzaju klucza i podstawę dopuszczenia go do montażu
- 7) informacje o podstawie przyjęcia współczynnika  $k$
- 8) schemat połączenia z oznaczeniem kolejności śrub i wymienieniem wartości skręcających w fazie I oraz w fazie II
- 9) potwierdzenie wykonania zabiegu sprężania zgodnie z Projektem technologicznym
- 10) podpis upoważnionego przedstawiciela Wykonawcy

Śruby dokręcone do 100 % siły sprężającej trzeba oznaczyć farbą. Połączenia śrubami sprężającymi należy zabezpieczyć zewnątrz przed przeciekami wody do szczelin kontaktowych przez posmarowanie ich gęstą farbą podkładową z pigmentem metalicznym, lub specjalnie do tego celu produkowanym kitem, z zatarciem wszystkich styków między podkładkami i nakrętkami lub łbami śrub. Szczególna ostrożność wymagana jest przy naciąganiu śrub. Wykonawca ma obowiązek pouczyć ekipy montażowe o grożących niebezpieczeństwach złamania się lub zeskoczenia klucza oraz kruchego pęknięcia śrub i wystrzelenia łba siłą odrzutu nagromadzonej energii sprężającej. W czasie i bezpośrednio po dokręceniu nie powinien w pobliżu przebywać żaden pracownik.

Ponadto przy wykonywaniu połączeń tarcowych należy przestrzegać wymagań PN-89/S-10050 oraz Wytycznych opublikowanych w zeszycie Nr 12 serii "Studia i materiały" IBDiM 1978 r.

#### **5.3.4.4. Połączenia nitowane**

Wykonanie i odbiór musi odpowiadać warunkom określonym w normie PN-89/S-10050.

#### **5.3.4.5. Połączenia klejowo-sprężone**

Warunki wykonania i odbioru połączeń niejednorodnych zależą od ich rodzaju i muszą być zawarte w dokumentacji technicznej i zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **5.3.5. BHP i ochrona środowiska**

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienie tych przepisów.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### **6.1. Obowiązki wykonawcy**

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera.

### **6.2. Odbiory częściowe**

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową konstrukcji stalowej jest 1 kilogram lub 1 tona. Do płatno ci 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  $0,01 \text{ m}^2$ .

Jednostką obmiarową dla kraty pomostowej jest 1 metr kwadratowy ( $\text{m}^2$ ).

## 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 oraz za 1 metr kwadratowy ( $\text{m}^2$ ) wykonanej kraty pomostowej według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- wykonanie dokumentacji wykonawczej
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów, rysunków i oznakowań elementów,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- dostarczenie konstrukcji na miejsce montażu wraz z kompletem łączników,
- wykonanie konstrukcji,
- próbny montaż,
- usunięcie uszkodzeń powstałych w transporcie w zakresie montażu konstrukcji na budowie,
- rozbiórki i usunięcie poza pas drogowy rusztowań i koniecznych urządzeń pomocniczych.
- zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- wykonanie elementów drewnianych,
- montaż płyt plexi,
- 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 elektrod nietopliwych 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 spawanych.
PN-88/M-69720	Spawalnictwo. Próby zginania doczołowych złączy spawanych lub zgrzewanych.
PN-88/M-69733	Spawalnictwo. Próba udarności złączy spawanych 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: Spawanie łukowe 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. (Zmiana A1 i A2).
- PN-EN 12517:2001/A1:2005,A2:2005 (U)/. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych. Poziomy akceptacji. (Zmiany A1 i A2).
- PN-EN 1289:2000/A1:2005,A2:2005 (U)/. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania penetracyjne złączy spawanych. Poziomy akceptacji. (Zmiana A1 i A2).
- PN-EN 1290:2000/A1:2005,A2:2005 (U)/. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych. (Zmiana A1 i A2).
- PN-EN 1291:2000/A1:2005,A2:2005 (U)/. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji. (Zmiana A1 i A2).
- PN-EN 1712:2001/Apl:2003,A1:2005,A2:2005/ Badanie nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Poziomy akceptacji. (Zmiana A1 i A2).
- PN-EN 1713:2002/A1:2005,A2:2005 (U)/. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe. Charakterystyka wskazań w spoinach. (Zmiana A1 i A2).
- PN-EN 1714:2002/A1:2005,A2:2005 (U)/. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. (Zmiana A1 i A2).

## **M.15.00.00 IZOLACJE I NAWIERZCHNIE**

### **M.15.01.01 IZOLACJA WYKONYWANA NA ZIMNO**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni stykających się z gruntem, dla inwestycji pn: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

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

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

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

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

##### **1.4. Określenia podstawowe**

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

Abizol R (P) - roztwór asfaltowy

##### **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"

Dopuszcza się stosowanie innego rodzaju izolacji za zgodą Kierownika Projektu.

#### **2. MATERIAŁY**

Izolacja powierzchni stykających się z gruntem

roztwór asfaltowy do gruntowania betonu - Abizol R

roztwór asfaltowy do izolacji betonu - Abizol P

#### **3. SPRZĘT**

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

#### **4. TRANSPORT**

Abizol - przewozi w szczelnych pojemnikach, dowolnymi środkami transportu.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1.** Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót oraz projekt technologiczny, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty izolacyjne.

**5.2.** Zgodność z dokumentacją

Izolacja powinna być wykonywana zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową. Odstępstwa od dokumentacji technicznej muszą być udokumentowane zapisem dokonywanym w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Kierownika Projektu, lub innych równorzędnych doradców.

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

### 5.3. Warunki wykonania izolacji:

Roboty należy wykonywać w okresie o temperaturach nie niższych niż 4°C w momencie układania

### 5.4. Podłoże pod izolacją

- podłoże powinno posiadać założone w Dokumentacji Projektowej spadki, być równe czyste i suche,
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń a także brakiem wystających ziaren kruszywa itp.,
- w momencie przystąpienia do układania warstwy izolacji, powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona, a sam beton suchy tak, aby powierzchnia betonu na głębokości do 4 mm zawierała bezwzględną ilość wolnej wody na porach nie większą od 2,5% objętości betonu, w przypadku dużych zanieczyszczeń powierzchni betonu należy ją wypłukać i dokładnie odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza,
- wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone a wystające części skute i wyszlifowane, w kształcie zagłębienia należy wypełnić zaprawą cementową. Mniejsze zagłębienia należy zaszpachlować kitem asfaltowym wg PN-74/B-30175.

### 5.5. Gruntowanie podłoża

Wykonanie gruntowania powierzchni stykających się z gruntem - Abizolem R

### 5.6. Wykonanie izolacji

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać jako dwuwarstwową z Abizolu P.

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

Nakładanie Abizolu P może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej. Nakładanie drugiej warstwy Abizolu P, po wyschnięciu pierwszej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1. Sprawdzaniu Robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:

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

### 6.2. Opis badań

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

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

6.2.3. Sprawdzenie jakości podłoża należy wykonać za pomocą łaty o długości 4 m przyłożonej w dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni sprawdzając z dokładnością do 1 mm zgodność z warunkami przygotowania podłoża wg pkt. 5.4. niniejszej ST.

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

### 6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania Robót

Sprawdzenie należy wykonać wzrokowo dla każdej warstwy, kontrolując dla każdej z nich

podane normy zużycia materiałów.

#### 6.4. Ocena wyników badań

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

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką miary jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej izolacji.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu.

W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych)

Podstawą do odbioru Robót są badania obejmujące:

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

Do odbioru Robót wykonanych Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- \* świadectwa dostaw materiałów,
- \* protokół odbiorów częściowych,
- \* zapisy w Dzienniku Budowy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr kwadratowy ( $m^2$ ) izolacji według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie powierzchni betonu obiektu,
- zagruntowanie powierzchni betonu obiektu,
- ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą ST i Dokumentacją Techniczną,
- odpady, ubytki i straty materiałowe oraz zagospodarowanie odpadów,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania
2. PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno
3. PN-74/B-30175 Kit asfaltowy uszczelniający
4. Ustawa o odpadach





**M.15.03.00. IZOLACJA USTROJU NOŚNEGO**  
**M.15.03.01. IZOLACJA Z PAPY ZGRZEWALNEJ**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z papy zgrzewalnej, dla inwestycji pn: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

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

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

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej na ustroju nośnym, płytach przejściowych.

### **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.

**Papa zgrzewalna** – materiał hydroizolacyjny rolowy, o osnowie powleczonej obustronnie bitumem, z przystosowaną do zgrzewania z podłożem warstwą dolną.

**Wzmocnienie izolacji** – dodatkowa warstwa izolacji układana w określonych miejscach szczególnie narażonych na uszkodzenia.

### **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**

### **2.1. Dane ogólne**

- Papa zgrzewalna o gr. min 5 mm niewymagająca w-wy ochronnej, posiadająca aktualną Aprobate Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM).
- Producent winien wystawić wiadectwo jakości na produkowaną papę.
- Producent ma obowiązek dostarczyć zaaprobowane przez IBDiM „Warunki Techniczne wykonania izolacji”, które powinny zawierać dane dotyczące:
  - wymagań dla stosowanych materiałów,
  - wymagań w zakresie tolerancji wykonawczej,
  - wymagań dotyczących technologii wykonania
  - zakresu i sposobu wykonania badań odbiorczych.

- Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Deklarację zgodności lub certyfikatu zgodności z Polską Normą lub Aprobate Techniczną.

Wyboru producenta izolacji dokona Kierownik Projektu, przy czym Wykonawca jest zobowiązany do przedłożenia Kierownikowi Projektu listy zawierającej, co najmniej 3 producentów izolacji spełniających wymagania niniejszej ST, z której Kierownik Projektu wskaze wybranego przez siebie producenta.

**2.2. Wymagania dotyczące materiału**

Należy stosować papę zgrzewalną, która nie wymaga stosowania warstwy ochronnej izolacji. Papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

**Tabela 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej**

Lp	Właściwość	Badanie wg	Jednostka	Wynik badania
1	Grubość materiału	IBDiM PB-TM-2	mm	$\geq 5$
2	Grubość warstwy bitumu pod osnową	IBDiM <sup>1)</sup> PB-TM-3	mm	3,2
3	Szerokość arkusza papy	PN-90/B-04615	cm	100,5
4	Szerokość krawędzi arkusza przeznaczonej na styk poprzeczny	IBDiM <sup>1)</sup>	mm	$\geq 80$
5	Masa jednostkowa	PN 90/B-04615	g/m <sup>2</sup>	6000
6	Siły zrywające przy rozciąganiu <sup>2)</sup> - wzdłuż - w poprzek	PN-90/B-04615	N N	1097 966
7	Wydłużenie przy zerwanu <sup>2)</sup> - wzdłuż - w poprzek	PN-90/B-04615	% %	53,8 61,5
8	Siła zrywająca przy rozdzielaniu - wzdłuż <sup>2)</sup> - w poprzek	IBDiM PB-TM-5	N N	292 285
9	Przesiąkliwość	IBDiM Pb-TM-4	MPa	$\geq 0,5$
10	Nasiąkliwość	PN-90/B-04615 IBDiM <sup>1)</sup>	%	0,50
11	Giętkość, -15 °C / Ø 30 mm	PN-90/B-04615 IBDiM <sup>1)</sup>		spełniona w temp.-20°C
12	Przyczepność warstwy wiążącej do nawierzchni drogowej hydroizolacji	Badanie poligonowe	MPa	0,70±0,05
13	Przyczepność do betonu (pull off 20°C)	IBDiM PB-TM-6	MPa	0,64
14	Odporność na działanie podwyższonej temperatury 100°C, 2 h	PN-90/B-04615		spełniona
15	Sprawdzanie odporności na przebicie - badanie dynamiczne	IBDiM <sup>1)</sup>	stopnie uszkodzenia 0÷5	stopień 2
16	Przyczepność warstwy wiążącej do nawierzchni drogowej hydroizolacji	Badanie poligonowe	MPa	0,73

<sup>1)</sup> Badanie wg IBDiM oznacza wg opracowania IBDiM „Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”.

<sup>2)</sup> Badania wykonano w temperaturze 20°C

**2.3. Masa zalewowa do wypełnienia za płytami przejściowymi****3. SPRZĘT**

Roboty wykonywane przy użyciu specjalistycznego sprzętu zgodnego z „Warunkami Technicznymi wykonania izolacji”.

## 4. TRANSPORT

Rollki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układając je w pozycji stojącej na paletach.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne.

5.2. Zgodność z Dokumentacją Projektową

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.

5.3. Warunki układania izolacji

- Roboty izolacyjne należy wykonywać w okresie od 1 marca do 31 października przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót, gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C.
- Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę, iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

5.4. Podłoże pod izolację

- Podłoże pod izolację powinno posiadać odpowiednie spadki, być gładkie, czyste i suche.
- Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty. Spadki poprzeczne – zarówno pod jezdnią jak i na chodnikach nie powinny być mniejsze niż 2% (o ile Dokumentacja Projektowa nie przewiduje mniejszych spadków). Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równo ci powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm.
- Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziarn kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm.
- Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczonego mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczanie powierzchni wykonać należy przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub przez piaskowanie.
- Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione.
- Wilgotność betonu (2 cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4%
- Wiek betonu podłoża – min. 21 dni.
- Wytrzymałość podłoża betonowego wyznaczona metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego  $\phi$  50 mm powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.
- Wszystkie warstwy wyrównawcze betonu, stanowiące bezpośrednie podłoże pod izolację, powinny mieć przyczepność do tego betonu nie mniejszą niż 1,5 MPa, badaną metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego  $\phi$  50 mm.

5.5. Gruntowanie podłoża

Gruntowanie podłoża powinno się wykonać przy użyciu firmowego primera. Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania izolacji”. Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie primera na m<sup>2</sup> 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). Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. Powierzchnie zagruntowane, niezaizolowane w ciągu tego samego dnia, należy ponownie zagruntować. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

W przypadku gruntowania podłoża żywicami syntetycznymi przyczepność warstwy gruntującej do podłoża określona metodą „pull-off” powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

## 5.6. Układanie izolacji

Układanie izolacji powinno odbywać się zgodnie z „Warunkami Technicznymi wykonywania izolacji”.

Warunkiem sprawnego układania izolacji jest posiadanie palnika na propan-butan o szerokości rolki papy izolacyjnej, oraz prostego narzędzia służącego do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania. Konieczne jest również zastosowanie ręcznego wałka celem lepszego dociskania świeżo zgrzanej izolacji.

Kalkulując ilość potrzebnego materiału należy przyjąć na obiektach mostowych bez krzywizn 15%, a na obiektach z krzywiznami do 20% więcej izolacji niż istniejąca powierzchnia. Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm.

Układanie izolacji rozpoczyna się od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę, tj. wykonuje się zawinięcia izolacji na głębokość 300 mm poza tylną krawędź obiektu mostowego.

Sposób układania izolacji powinien zapewnić uniknięcie nałożenia się w jednym punkcie izolacji 4 warstw arkuszy papy.

Początek rolki mocuje się za pomocą ręcznego palnika a całą rolkę ustawia się zgodnie z ukształtowaniem obiektu.

Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np.: przy belce podporęczowej) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm (połowa szerokości rolki).

W przypadku jednak stosowania epoksydów izolacyjnych, papę układa się w odległości 1 cm od krawężnika, a następnie przy pomocy wałka malarskiego nanosi się epoksyd na ścianę krawężnika i na położoną izolację (zakład 15 cm). Wymieniona odległość 1 cm jest ważna, aby zapewnić miejsce na wpływ rozgrzanego bitumu.

W miejscu szczególnie narażonych na uszkodzenie:

- pod krawężnikiem,
- zakończenia izolacji przy belkach podporęczowych,
- przy urządzeniach dylatacyjnych,
- przy wpustach i sączkach,
- przy masztach oświetleniowych, słupkach barier ochronnych i balustrad mostowych oraz przy innych elementach wyposażenia obiektu mostowego,
- na krawędziach i narożach izolowanej powierzchni oraz na elementach chodnikowych, należy wykonać wzmocnienie izolacji (dodatkowa w-wa izolacji).

## 5.7. Podgrzewanie izolacji

Warunkiem skutecznego zgrzewania izolacji z podłożem jest wpływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość 1 ÷ 2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki.

Po nałożeniu izolacji należy w jak najkrótszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową.

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## 6.1. 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 Kierownika Projektu.
- 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 niniejszym ST. Materiały niemające 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 podkładu
  - Sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą

- czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy
- Sprawdzenie wykonania wszelkich wzmocnień izolacji
- Kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

## **6.2. Opis badań:**

**6.2.1.** Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzić przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z Dokumentacją Projektową i opisem technicznym wg wymagań 5 niniejszej ST oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5 cm

**6.2.2.** Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie ich zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z normą PN-90/B-04615 „Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań” oraz opracowaniem IBDiM „Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”.

Materiały niemające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w Dzienniku Budowy.

**6.2.3.** Sprawdzenie powierzchni podkładu 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 5.4 niniejszej ST.

Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego  $\phi$  50 mm wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min 5 oznaczeń wg PN-92/B-01814.

Wyniki badań powinny być zgodne z przedstawionymi w p. 5.4 i 5.5 niniejszej ST.

**6.2.4.** Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami pkt. 5.3 niniejszej ST.

## **6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót**

**6.3.1.** Sprawdzenie przylegania izolacji do podkładu należy przeprowadzić 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.

**6.3.2.** Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok bitumicznych należy przeprowadzać wzrokowo w czasie ich wykonywania, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.

**6.3.3.** Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzić w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, wielkość zakładów oraz dokładność przyklejenia do podłoża zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

**6.3.4.** Sprawdzenie zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań zabezpieczających dylatacje zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**6.3.5.** Sprawdzenie osadzenia urządzeń odwadniających należy przeprowadzać w trakcie ich osadzenia, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej.

**6.3.6.** Sprawdzenie zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej.

## **6.4. Ocena wyników badań**

Jeżeli badania przewidziane w 6.2. dadzą wynik dodatni – wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W przypadku, gdy choćby jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W razie uznania robót izolacyjnych za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej ST.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 [m<sup>2</sup>] powierzchni ułożonej papy termozgrzewalnej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

- (1) Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno, – przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.
- (2) W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce
- (3) Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:
  - sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową
  - sprawdzenie materiałów
  - sprawdzenie podłoża pod izolację
  - sprawdzenie warunków prowadzenia robót
  - sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót
- (4) Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:
  - protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenie jakości materiałów
  - protokoły odbiorów częściowych
  - zapisy w Dzienniku Budowy

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

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

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie powierzchni betonu obiektu,
- zagruntowanie powierzchni betonu obiektu,
- ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą ST i Dokumentacją Techniczną,
- wykonanie wszelkich wzmocnień izolacji,
- wypełnienie mas zalewowych za płytami przejściowymi
- odpady, ubytki i straty materiałowe oraz zagospodarowanie odpadów,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych

Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów, IBDiM Warszawa.

Tymczasowe wytyczne układania izolacji z papy zgrzewalnej na pomostach betonowych mostów drogowych, IBDiM, Warszawa 1986.

Ustawa o odpadach

## **M.15.04.00. NAWIERZCHNIE NA OBIEKCIE**

### **M.15.04.01a NAWIERZCHNIA JEZDNI Z BETONU ASFALTOWEGO – WARSTWA WIĄZĄCA**

## **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 w ramach zadania pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

### **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 AC 16 W grubości 5 cm – kategoria ruchu KR2.

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 AC 16 W 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 od KR1 do KR6 (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 1-2	AC11W, AC16W
KR 3-4	AC16W, AC22W
KR 5-6	AC16W, AC22W

### **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 ciętym lub nieciętym 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:  $D \geq 45$  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”.

### 2.2. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować asfalt drogowy 50/70 wg PN-EN 14023 [58].

Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2.

Tabela 2 Zalecane lepiszcz asfaltowe do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszczka	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC11W, AC16W	50/70	-
KR3 – KR4	AC16W, AC22W	35/50, 50/70	PMB 25/55-60
KR5 – KR6	AC16W, AC22W	35/50	PMB 25/55-60

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3. Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

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	
				35/50	50/70
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	35÷50	50÷70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	240	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,5

6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	53	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	52	48
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	8	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-5	-8

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 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 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 bezpośrednio 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 wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [43] i WT-1 Kruszywa 2010 [63], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – część 2 – punkt 2, tablica 2.1, tablica 2.2, tablica 2.3.

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, gwarantującej 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 jej 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 modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [58] „metoda 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 górsienicowa, 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 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 Inżynierowi 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)]							
	AC11W KR1-KR2		AC16W KR1-KR2		AC16W KR3-KR6		AC22W KR3-KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	10 0	-	90	100	90	100	65	80
11,2	90	100	65	80	65	80	-	-
8	60	80	-	-	-	-	-	-
2	30	50	25	40	25	30	25	33
0,125	5	18	5	15	5	10	5	10
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	3,0	7,0	3,0	7,0
Zawartość lepiszcza, <sup>*)</sup> minimum	B <sub>min4,6</sub>		B <sub>min4,4</sub>		B <sub>min4,4</sub>		B <sub>min4,2</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 6 Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej (projektowanie funkcjonalne) [64]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	AC16W KR3-KR6		AC22W KR3-KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do
31,5	-	-	100	-
22,4	100	-	90	100
16	90	100	-	-
2	10	50	10	50
0,063	2,0	12,0	2	11,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min3,0</sub>		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 7 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, KR1 ÷ KR2 (projektowanie empiryczne) [64]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC11W	AC16W
------------	--	--------------------------	-------	-------

	[48]			
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VFB_{\min 65}$ $VFB_{\min 80}$	$VFB_{\min 60}$ $VFB_{\min 80}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VMA_{\min 16}$	$VMA_{\min 16}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

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	AC22W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [32], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
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, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [34], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{80}$

Tabela 9 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR5 ÷ KR6 (projektowanie empiryczne) [64]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
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 [38]	$WTS_{AIR0,1}$ $PRD_{AIR3,0}$	$WTS_{AIR0,1}$ $PRD_{AIR3,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

Tabela 10 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR3 ÷ KR4 (projektowanie funkcjonalne) [64]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 7,0}$
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 [38]	$WTS_{AIR0,3}$ $PRD_{AIR5,0}$	$WTS_{AIR0,3}$ $PRD_{AIR5,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$
Sztywność	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temp. 10°C, częstość 10Hz	$S_{\min 9000}$	$S_{\min 9000}$
Odporność na zmęczenie, kategoria nie niższa niż	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temp. 10°C, częstość 10Hz	6-115	6-115

Tabela 11 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR5 ÷ KR6 (projektowanie funkcjonalne) [64]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
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 [38]	$WTS_{AIR0,1}$ $PRD_{AIR3,0}$	$WTS_{AIR0,1}$ $PRD_{AIR3,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$
Sztywność	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temp. 10°C, częstość 10Hz	$S_{\min 11000}$	$S_{\min 11000}$
Odporność na zmęczenie, kategoria nie niższa niż	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temp. 10°C, częstość 10Hz	6-115	6-115

### 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 recepturą 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 termostata 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 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  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tabelicy 12. W tej tabelicy 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 [ $^{\circ}\text{C}$ ]
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 2010 - 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 tabelicy 13.

Tabela 13 Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwę asfaltową (pomiar łata 4-metrowym lub równoważnym metodą) [64]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą [mm]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	9
	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.

Różne wysokościowe podłoża oraz urządzenia usytuowanych w nawierzchni lub jej 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 przeciwpękaniowej, 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 Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

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 Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

#### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem ustalenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. 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 jak zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera 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 ÷ 0,5 kg/m<sup>2</sup>, przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeżeli 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 łancą 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 ramp zamontowanych na rozkładarce.

#### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszkankę mineralno-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 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 tabelicy 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)]
AC11W, KR1+KR2 <sup>E)</sup>	4,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 6,0
AC16W, KR1+KR2 <sup>E)</sup>	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 6,0
AC16P, KR3+KR6 <sup>E)</sup>	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0
AC22P, KR3+KR6 <sup>E)</sup>	7,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0
AC16P, KR3+KR4 <sup>F)</sup>	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 7,0
AC22P, KR3+KR4 <sup>F)</sup>	7,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 7,0
AC16P, KR5+KR6 <sup>F)</sup>	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0
AC22P, KR5+KR6 <sup>F)</sup>	7,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0

E) projektowanie empiryczne,

F) projektowanie funkcjonalne

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 Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecienniodawcy – Inżyniera).

### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecienniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, położeń itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

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 Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, położeń itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy 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 przeciwpodłożowe
<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.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

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

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

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

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

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 punkt 8.8 [64].

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> [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 Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać potrąceń według zasad określonych w WT-2 [64] pkt 9.2.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej warstwy według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- Cena wykonania 1  $m^2$  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 niniejsz 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: Oznaczenie polerowalności kamienia
18. PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie 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 – Oznaczenie penetracji igłą
21. PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula
22. PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
23. PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie 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: Oznaczenie 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 – Oznaczenie rozpuszczalności
28. PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury łamliwości Fraassa
29. PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
30. PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
31. 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: Oznaczenie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
32. PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczenie 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: Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych
40. PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
41. PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie sedymentacji emulsji asfaltowych
42. PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie wartości pH emulsji asfaltowych
43. PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwale stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
44. PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie 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 ciągłości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągłości
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 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzeń na drogach publicznych, Warszawa 2010
64. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. 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 w ramach zadania pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Wągleska Górka”.

**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 KR2.

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 2010 [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 od KR1 do KR6 (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 1-2	AC5S, AC8S, AC11S
KR 3-4	AC8S, AC11S
KR 5-6	AC8S, AC11S <sup>2)</sup>

**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 kruszywa 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 ciętym lub nieciętym 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 podróżnych.

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”.

### 2.2. Lepiszczka 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.

Należy zastosować asfalt drogowy wielorodzajowy 50/70.

Tabela 2 Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC5S, AC8S, AC11S	50/70, 70/100 Wielorodzajowy 50/70	-
KR3 – KR4	AC8S, AC11S	50/70 Wielorodzajowy 50/70	PMB 45/80-55 PMB 45/80-65
KR5 – KR6	AC8S, AC11S	Wielorodzajowy 35/50	PMB 45/80-55 PMB 45/80-65

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3. Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tabela 3 Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [26]

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				50/70	70/100
1	2		3	4	5
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [20]	50-70	70-100
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [21]	46-54	43-51
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [61]	230	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [27]	99	99
1	2		3	4	5
5	Zmiana masy po				

	starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [30]	0,5	0,8
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [20]	50	46
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [21]	48	45
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [29]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [21]	9	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [28]	-8	-10

Tabela 4 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	
				wymagania	klasa	wymagania	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
Stało 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	PN-EN 13398	%	50	5	≥ 70	3

	w 25°C	[50]					
	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 2010 [63], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – 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 jej 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.

# **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 rodzajami transportu, w warunkach

zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

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

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 Inżynierowi 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 5 Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR1-KR2 [64]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]					
	AC5S		AC8S		AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do
16	-	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100
8	100	-	90	100	70	90
5,6	90	100	70	90		
2	40	65	45	65	30	55
0,125	9	22	8	20	8	20
0,063	6,0	14	6	12,0	5	12,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	$B_{\min 6,0}$		$B_{\min 5,8}$		$B_{\min 5,6}$	

Tabela 6 Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR3-KR6 [64]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	AC8S		AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do
16	-	-	100	-
11,2	100	-	90	100
8	90	100	60	90
5,6	60	80	-	-
2	40	55	35	50
0,125	8	22	8	20
0,063	5	12,0	5	11,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	$B_{\min 5,6}$		$B_{\min 5,42}$	

<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 7 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR1 ÷ KR2 [64]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [47]	Metoda i warunki badania	AC5S	AC8S	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [32], p. 4	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [32], p. 5	$VFB_{min75}$ $VFB_{min93}$	$VFB_{min75}$ $VFB_{min93}$	$VFB_{min75}$ $VFB_{min93}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [32], p. 5	$VMA_{min14}$	$VMA_{min14}$	$VMA_{min14}$
Odporność na działanie wody <sup>a)</sup>	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [34], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
<sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [64] w załączniku 1.					

Tabela 8 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR3 ÷ KR4 [64]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [47]	Metoda i warunki badania	AC8S	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [32], p. 4	$V_{min2,0}$ $V_{max4}$	$V_{min2,0}$ $V_{max4}$
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]	$WTS_{AIR}$ 0,50 $PRD_{AIRd}$ eklar	$WTS_{AIR}$ 0,50 $PRD_{AIRd}$ eklar
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [34], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC8, AC11 40mm.				
<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [64] w załączniku 1.				

Tabela 9 Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR5 ÷ KR6 [64]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC8S	AC11S
------------	--	--------------------------	------	-------

	[47]			
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [32], p. 4	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 4}$	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 4}$
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]	$WTS_{AIR}$ $PRD_{AIRd}$ 0,30 eklar	$WTS_{AIR}$ $PRD_{AIRd}$ 0,30 eklar
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [34], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC8, AC11 40mm. <sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [64] w załączniku 1.				

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń) dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

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.

Lepiszczta asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszczta 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 10 Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [64]

Lepiszczta asfaltowe	Temperatura mieszanki [°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 11 Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe



(pomiar łat 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, wyłączenia i wyłączania	6
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	8
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, wyłączenia i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	8
Z, L, D	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 przeciwpękaniowej, 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 Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładnie ci 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 Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

#### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem ucielenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. 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 Inżyniera 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. 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; jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelnią ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcuchem w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub jej 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 ramp zamontowanych na rozkładarce.

#### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż  $+5^\circ\text{C}$ .

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszkę 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 ( $V > 16 \text{ m/s}$ )

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tabela 12 Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [ $^\circ\text{C}$ ]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3 \text{ cm}$	0	+5
Warstwa ścieralna o grubości $< 3 \text{ cm}$	+5	+10

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tabelicy 13.

Tabela 13 Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC5S, KR1-KR2	$2,0 \div 4,0$	$\geq 98$	$1,5 \div 4,0$
AC8S, KR1-KR2	$2,5 \div 4,5$	$\geq 98$	$1,5 \div 4,0$
AC11S, KR1-KR2	$3,0 \div 5,0$	$\geq 98$	$1,5 \div 4,0$
AC8S, KR3-KR6	$2,5 \div 4,5$	$\geq 98$	$3,0 \div 5,0$
AC11S, KR3-KR6	$3,0 \div 5,0$	$\geq 98$	$3,0 \div 5,0$

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 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 Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, położeń 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 zlecniodawcy na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

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 Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, położeń itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porządku 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 14 Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza

1.3	Temperatura mięknienia 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 przeciwpślizgowe
<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.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

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

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

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

### 6.4. 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. 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.

Tabela 15 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 określone 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

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 przewężenia 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 łata 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 16 Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
A, S	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	$\leq 2,9$
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	$\leq 3,7$
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 4,6$

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 prostym 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 17 Dopuszczalne wartości odchyleń równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchylenia równości poprzecznej [mm]
A, S	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	$\leq 6$
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone	$\leq 8$

	pobocza	
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 8$
Z, L, D	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 tabelicy 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 18 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
A, S	Pasy ruchu	-	$\geq 0,37$
	Pasy: włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	$\geq 0,44$	-
GP, G, 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 odchyleń.

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 zwilżane, 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 m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] wykonanej warstwy ciałnej 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 ( $m^2$ ) 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 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 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 metod 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 metod 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 utwardzanych 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 metod pomiaru ciągliwości
  53. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metod 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 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.

64. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2011 r.

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)

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów



## M.15.04.03 NAWIERZCHNIO-IZOLACJA NA BAZIE KATIONOWEJ, SZYBKOWIĄŻĄCEJ EMULSJI BITUMICZNEJ MODYFIKOWANEJ POLIMERAMI

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót polegających na ułożeniu na kapach mostowych nawierzchnio-izolacji na bazie kationowej, szybkowiążącej emulsji bitumicznej modyfikowanej polimerami, dla inwestycji pn: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

#### 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

Robot, których dotyczy niniejsza Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót polegających na ułożeniu nawierzchnio-izolacji na bazie kationowej, szybkowiążącej emulsji bitumicznej modyfikowanej polimerami.

Zakres rzeczowy obejmuje wykonanie nawierzchni na kapach nowego obiektu.

W zakres robót wchodzi:

- przygotowanie podłoża pod nawierzchnio-izolację
- ułożenie pierwszej warstwy
- ułożenie drugiej warstwy

#### 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.

Emulsja bitumiczna modyfikowana polimerami w układzie z podwójną warstwą kruszywa – preparat przeznaczony do hydroizolacji oraz jako cienkowarstwowa nawierzchnia utrzymaniowa na drogach i chodnikach, na wszystkich rodzajach nawierzchni betonowych, stalowych, asfaltowych oraz na drewnie budowlanym.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 “Wymagania Ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Wymagania Ogólne

Wszystkie materiały stosowane do wykonywania robót wg niniejszej Specyfikacji powinny posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

Stosować można tylko materiały o nie przeterminowanej przydatności do użycia.

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia przez Kierownika Projektu szczegóły dotyczące materiału, który proponuje.

#### 2.2. Emulsja

Emulsja bitumiczna modyfikowana polimerami powinna się charakteryzować następującymi właściwościami podanymi w tabeli 1.

Tabela 1

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4	5
1	Zawartość lepiszcza	% (m/m)	od 58 do 65	WT EmA-99
2	Lepkość wg Englera	°E	> 3	WT EmA-99
3	Lepkość BTA □4 mm w temperaturze 20°C	s	< 15	WT EmA-99
4	Jednorodność, pozostałość na sicie # 0,63 mm	% (m/m)	< 0,20	WT EmA-99
5	Sedymentacja po 5 dniach	% (m/m)	□ 5,0	WT EmA-99
6	Przyczepność do kruszywa bazaltowego	%	□ 85	WT EmA-99
7	Indeks rozpadu	g/100g	> 120	WT EmA-99
8	Stalilność na cemencie	g	< 2,0	WT EmA-99

### 2.3. Lepiszczce

Lepiszczce powinno się charakteryzować następującymi właściwościami podanymi w tabeli 2.

Tabela 2

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4	5
1	Penetracja	0,1 mm	od 70 do 150	PN-84/C-04134
2	Temperatura mięknięcia	°C	□ 37	PN-73/C-04021
3	Temperatura łamliwości	°C	□ -15	PN-89/C-04130
4	Przedział plastyczności	°C	□ 52	WT EmA-99
5	Nawrót sprężysty w 25°C	%	> 40	WT EmA-99
6	Kohezja zmodyfikowaną metodą Vialit w temperaturze - 15°C	%	> 40	WT EmA-99
7	Kohezja zmodyfikowaną metodą Vialit w temperaturze 60 °C	%	> 80	WT EmA-99

### 2.4. Kruszywo

Kruszywo stosowane w układzie dwóch warstw do nawierzchni powinno być wariantowo następujących frakcji, przedstawionych w tabeli 3.

Tabela 3

Lp.	Właściwości	Jednostki	Pierwsza warstwa kruszywa	Druga warstwa kruszywa
1	2	3	4	5
1	Uziarnienie mieszanki kruszywa	mm	od 2,0 do 4,0	od 1,0 do 3,0
2	Uziarnienie mieszanki kruszywa	mm	od 4,0 do 6,3	od 2,0 do 6,3
3	Uziarnienie mieszanki kruszywa	mm	od 8,0 do 12,8	od 4,0 do 8,0

Kruszywo stosowane do nawierzchni na bazie emulsji bitumicznej modyfikowanej polimerami

powinno posiadać właściwości zgodne z PN-B-11112:1996.

**2.5.** Elastyczna masa uszczelniająca.

### 3. SPRZĘT

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z wykonywaniem nawierzchnio-izolacji powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i podlega akceptacji przez Kierownika Projektu.

### 4. TRANSPORT

**4.1.** Emulsja powinna być transportowana przeznaczonymi do tego celu cysternami samochodowymi bądź kolejowymi lub w szczelnie zamkniętych beczkach. Emulsji K4-60 MP nie wolno przewozić w opakowaniach stosowanych uprzednio do mineralnych materiałów sypkich lub chemikaliów, z wyjątkiem asfaltów.

**4.2.** Emulsja stosowana do nawierzchnio-izolacji może być magazynowana przez okres nie dłuższy niż 6 miesięcy od daty produkcji w temperaturze dodatniej w zamkniętym zbiorniku lub beczkach metalowych przeznaczonych wyłącznie do składowania.

W czasie magazynowania emulsji dopuszcza się powstanie na jej powierzchni kożucha lub zagęszczenia przy dnie, które przed zastosowaniem emulsji należy wymieszać.

Kruszywo stosowane do nawierzchnio-izolacji powinno być składowane w hałdach, bez możliwości przypadkowego mieszania się z kruszywami innych frakcji.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1.** Wymagania ogólne

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Projektu Organizacji Robót, który winien zawierać:

- ogólną organizację robót,
- wytyczne wykonywania robót dostosowane do wymogów określonych poprzez producenta preparatów dla wyprawy.

Nawierzchnio-izolację można nanosić na beton w wieku co najmniej 7 dni.

Nawierzchnio-izolację można układać w temperaturze powyżej 10°C.

Nawierzchnio-izolację nie można układać podczas jakichkolwiek opadów atmosferycznych.

**5.2.** Przygotowanie podłoża pod nawierzchnio-izolację

Podłoże powinno być: niezatłuszczone, o jednorodnej równej powierzchni, czyste, pozbawione wszelkich materiałów luźnych (pyły, grysy itp.)

Podłoże powinno być suche lub wilgotne. Powierzchnie silnie absorpcyjne należy mocno zwilżyć, tak aby nie pozostała warstwa kałuży wody.

Wstępne przygotowanie powierzchni winno polegać na piaskowaniu lub frezowaniu lub myciu pod wysokim ciśnieniem w celu usunięcia brudu, kurzu, starych nawierzchni, mleczka cementowego i luźnych cząstek.

**5.3.** Ułożenie pierwszej warstwy

Ułożenie pierwszej warstwy emulsji w ilości ok. 1,5kg/m<sup>2</sup>. Ułożenie emulsji należy wykonać przy użyciu sztywnych szczotek. Na mokrą emulsję nałożyć warstwę zwilżonego tłucznia.

Jak najszybciej po ułożeniu kruszywa nawierzchnia musi zostać wstępnie zwalcowana za pomocą walca o masie całkowitej od 80 do 500kg (zależnie od dostępności dla sprzętu).

Po całkowitym związaniu emulsji nadmiar kruszywa powinien zostać zmieciony.

**5.4. Ułożenie drugiej warstwy**

Ułożenie drugiej warstwy emulsji w ilości ok. 1,5kg/m<sup>2</sup>. Ułożenie emulsji powinno zostać wykonane przy użyciu miękkich wałków lub szczotek, ewentualnie za pomocą rozpylacza. Na mokrą emulsję nałożyć warstwę zwilżonego tłucznia.

Jak najszybciej po ułożeniu drugiej warstwy kruszywa dokładnie zwalcować nawierzchnię.

Po całkowitym związaniu emulsji, nawierzchnię należy zamieść nadmiar kruszywa.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Kontrola materiałów**

Kontroli jakości materiałów dokonuje ich producent i potwierdza wydaniem atestu.

Kierownika Projektu obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

**6.2. Kontrola przygotowania powierzchni przed ułożeniem pierwszej warstwy**

Kontrola obejmuje:

- wizualna ocena stanu powierzchni

**6.3. Kontrola ułożonej nawierzchni**

- wizualna ocena stanu powierzchni

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy [m<sup>2</sup>] wykonanej nawierzchni bitumicznej modyfikowanej polimerami.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorowi podlegają:

- materiały wyjściowe;
- przygotowanie powierzchni przed nałożeniem pierwszej warstwy;
- wykonana nawierzchnio-izolacja.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr kwadratowy [m<sup>2</sup>] wykonanej nawierzchni bitumicznej modyfikowanej polimerami według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów i składowania,
- przygotowanie podłoża,
- zapewnienie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykonanie powłok nawierzchniowych i wypełnienie spoin odpowiednim materiałem,
- pielęgnację powłok,
- odpady, ubytki i utylizacja odpadów,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu Robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- 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.

Aprobata Techniczna IBDiM.

## **M.16.00.00      ODWODNIENIE**

### **M.16.01.01      INSTALACJA ODWADNIAJĄCA**

## **1. WSTĘP**

### **1.1.      Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji odwadniającej, dla inwestycji pn: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

### **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 instalacji odwadniającej na obiekcie.

### **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 Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## **2. MATERIAŁY**

Dla poszczególnych elementów odwodnienia użyto następujących materiałów:

### **2.1.      Wpusty odwadniające:**

Wpust mostowy krawężnikowy z odpływem pionowym DN150 o klasie obciążenia D400, Wpusty mostowe powinny być wyposażone w wymiowany kosz na zanieczyszczenia.

### **2.2.      Rury:**

- rury spustowe z HDPE o średnicy 150 mm,
- rury osłonowe HDPE  $\phi$ 200 mm,
- kolektor HDPE o średnicy 200 mm,
- kolanka i trójniki HDPE,
- obejmy mocujące wraz z systemem zamocowania, zabezpieczenie antykorozyjne poprzez zastosowanie ocynkowania.

## **3. SPRZĘT**

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

## **4. TRANSPORT**

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Kierownika Projektu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.
- 5.2. Wykonawca opracuje rysunki robocze odwodnienia i przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji
- 5.3. Monta wpustów należy przeprowadzić szczególnie starannie z zachowaniem podanych w Dokumentacji Projektowej i rysunkach roboczych rzędnych z tolerancją 3 mm. Rury spustowe pionowe oraz kolektor należy mocować do ustroju nośnego i podpór wg rozwiązań projektowych zawartych w rysunkach roboczych. Obejmy mocujące należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Cały system odwodnienia podlega próbie wodnej. Odbiorowi podlega:

- jakość materiałów,
- wykonanie wpustów z rurami spustowymi,
- zabezpieczenie antykorozyjnego obejm mocujących i systemu podwieszenia,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia elementów odwodnienia,
- próba wodna sprawności działania odwodnienia.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiarowymi są:

- sztuka (szt.) zamontowanego wpustu wraz z rurami spustowymi,
- sztuka (szt.) zamontowanych rur osłonowych,
- sztuka (szt.) zamontowanych obejm,
- metr (mb) rur z HDPE  $\phi 200$  wraz z zamontowanymi kolankami i trójkami,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

- 8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją  
Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Kierownika Projektu.

- 8.2. Odbiór Robót zanikających lub ulegających zakryciu

### 8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Kierownika Projektu w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Kierownika Projektu o wykonaniu Robót.

### 8.2.2. Zakres Robót

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

- 8.3. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Kierownika Projektu w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich Robót związanych z wykonaniem systemu odwodnienia i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.



## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

- 1 sztuk (szt.) zamontowanego wpustu wraz z rurami spustowymi,
  - 1 sztukę (szt.) zamontowanych rur osłonowych,
  - 1 sztukę (szt.) zamontowanych obejm,
  - 1 metr (m) rur z HDPE  $\phi 200$  wraz z zamontowanymi kolankami i trójnikami,
- Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:
- prace przygotowawcze,
  - zakup i dostarczenie materiałów,
  - wykonanie rysunków roboczych,
  - wykonanie i rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych koniecznych przy montażu i mocowaniu elementów odwodnienia,
  - zamontowanie wpustu z wyregulowaniem wysokości i usytuowania w planie,
  - wypełnienie wolnej przestrzeni wokół wpustu materiałem bitumicznym,
  - zamocowanie rur spustowych i kolektora,
  - zabezpieczenie elementów mocujących powłoką ochronną,
  - wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
  - oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN—88/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego stosowania. Gatunki.
2. PN-81/H-84023 Stal określonego zastosowania. Gatunki.
3. PN-82/S-10052. Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
4. PN-89/S-10050. Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
5. PN-71/H-04651. Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska.
6. PN-70/H-97050. Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.
7. PN-70/H-97051. Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali.  
Staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
8. PN-70/H-97052. Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
9. PN-71/H-97053. Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
10. PN-74/C-81515. Wyroby lakierowe. Nieniszczące pomiary grubości powłok.
11. PN-80/C-81531. Wyroby lakierowe. Określenie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.
12. PN-86/H-83101. Żeliwo szare. Gatunki.
13. PN-82/H-74002. Żeliwne rury kanalizacyjne.



## M.16.01.02. SŁOŻKI ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ Ø50

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu słożków odwadniających izolację płyty pomostowej, dla inwestycji pn: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

#### 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 Robót wymienionych w punkcie 1.1. i obejmujące:

- wykonanie i montaż słożków łącznie z ukształtowaniem górnej powierzchni płyty pod lejek wypływowy.

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

Słozek do odwodnienia izolacji - urządzenie wykonane z materiału odpornego na temperaturę +230°C składające się z dwóch elementów: lejka i sitka pasowanych na zaciskowe gniazdo, służące do odprowadzenia wody z izolacji.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

### 2. MATERIAŁY

Słozki powinny być wykonane z materiału odpornego na temperaturę + 230°C.

Słozki odwadniające izolację powinny mieć średnicę wlotu nie mniejszą niż 200 mm. Wlot musi być wyposażony w sito o otworach Ø6 mm. Rura spustowa powinna mieć średnicę wewnętrzną nie mniejszą niż 40 mm. Wysokość słozka bez rury spustowej powinna wynosić 40 mm. Przedłużanie rury spustowej słozka należy wykonać rurą z HDPE.

Słozki powinny posiadać Aprobata Techniczną IBDiM.

Przed przystąpieniem do wbudowania Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną.

### 3. SPRZĘT

Osadzenie słozków należy wykonać ręcznie. Do wiercenia otworów na rury spustowe należy użyć sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Kierownika Projektu.

### 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport elementów na

miejsce wbudowania powinien zapewnić ochronę elementów sączków przed zniszczeniem. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wyeliminować.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonany montaż sączków.

5.2. Montaż sączka.

- Sączek należy umiejscowić przed betonowaniem płyty pomostu pamiętając o dobrym ustabilizowaniu by w czasie betonowania i wibrowania nie zmienił swego położenia. Wylot z sączka należy przedłużyć typową rurką z HDPE. Rurkę zamocować na wylotowej rurce lejka "na wcisk" po uprzednim posmarowaniu żywicą epoksydową.
- należy sprawdzić drożność rurki spustowej HDPE i ewentualnie usunąć zanieczyszczenia - po zagruntowaniu powierzchni płyty i wykonaniu jej izolacji
- łączenie rur HDPE należy wykonać poprzez zgrzewania
- należy wyrównać powierzchnię izolacji do poziomu górnej powierzchni kołnierza sączka i założyć izolację w obrębie sączków na kołnierz sączków by woda z izolacji wpływała do sączków.
- przed wykonaniem na izolacji warstwy asfaltobetonu należy poszczególne sączki połączyć podłupnym drenem wg ST 16.01.09. Dren należy włożyć do rurki sączka na głębokość około 10 cm i następnie założyć sitko. Następnie wypełnić kołnierz każdego sączka grysem 16/25 - lakierowanym, otoczonym żywicą epoksydową lub lakierem bitumicznym. Gryse ten pokryć kawałkami geowłókniny wyciętymi w formie koła o średnicy  $\varnothing 350\text{mm}$  lub kwadratu o boku 350mm. Wszystkie szczegóły pokazano na rysunku sączka.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Sprawdzenie jakości dostarczonych materiałów.

Każdy sączek należy poddać oględzinom sprawdzając kompletność i brak uszkodzeń mechanicznych

6.2. Sprawdzenie lokalizacji i rzędnych

Przed betonowaniem ustroju nośnego należy sprawdzić:

- poziomy wlot sączków, które muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0 - 5\text{ mm}$ ,
- lokalizację sączków, która musi być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 50\text{ mm}$ ,

6.3. Próba wodna

Sączki podlegają próbie wodnej, sprawdzenie działania systemu odwodnienia.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest sztuka (szt.) wykonanego i zamontowanego sączka.

## 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.) zamontowanego sączka według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich elementów sączków (cena uwzględnia rurkę odpływową z HDPE),
- montaż sączków wraz z rektyfikacją oraz uszczelnianiem otworów przed betonowaniem,
- wypełnienie kielichowego wgłębienia kruszywem lakierowanym żywicami syntetycznymi,
- wykonanie próby wodnej,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Aprobata Techniczna IBDiM.



## M.16.01.09 DRENAŻ IZOLACJI PŁYTY POMOSTU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drena u podłużnego odwadniającego izolację, dla inwestycji pn: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

#### 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 wykonywaniu drena u podłużnego z taśmy profilowanej z tworzywa owiniętej geowłókniną, układanego wzdłuż obiektu w linii załamania spadków pomostu oraz przy dylatacji przy niższym przyczółku.

#### 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 Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt.2.

Producent powinien posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM

Przed przystąpieniem do wbudowania Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną.

#### 2.2. Dren podłużny

Dren tłoczony z tworzywa sztucznego, owinięty geowłókniną

#### 2.3. Składowanie materiałów

Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt3. Roboty montażowe powinny być wykonywane ręcznie.

### 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu tak dobranymi, aby nie powodować obniżenia jakości materiałów.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 5.

Układanie drenów odwadniających izolację powinno przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania.

Wykonawca przedstawia Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

#### 5.2. Ułożenie drenu

Dren należy ułożyć bezpośrednio na izolacji, podczas układania warstwy wiążącej w linii załamania spadków płyty pomostowej oraz poprzecznie przed dylatacją obiektu. Dla stabilizacji należy przykleić dren punktowo kitem. Końce poszczególnych odcinków należy wprowadzić do sączków lub wpustów. Dren należy włożyć do rurki sączka na głębokość około 10 cm.

#### 5.3. Inne warunki wykonywania drenu

W czasie wykonywania prac należy chronić włókninę przed przypadkowym zanieczyszczeniem jej tłuszczem lub produktami ropopochodnymi. W przypadku zabrudzenia włókniny takimi produktami, należy ją wyprać stosując środek piorący zawierający detergenty. Wykonanie drenu na obiekcie może być prowadzone tylko przy bezdeszczowej pogodzie i suchym podłożu.

### 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,

Cały system drenażu odwodnienia podlega próbie wodnej. Odbiorowi podlega:

- wbudowanie kształtki drenującej,
- próba wodna sprawdzenia działania całego systemu odwodnienia.

##### 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



zewnątrznych 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 (m) długości drenażu 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 Kierownika Projektu.

### 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 usytuowania drenażu,  
materiałów konstrukcyjnych użytych do wykonania drenażu

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr (m) wykonanego drenażu 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,
- wykonanie drenażu,
- 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.



## M.17.01.02 ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem i wbudowaniem łożysk elastomerowych mostowych dla inwestycji pn. „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż łożysk elastomerowych na obiekcie.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

**1.4.1.** Łożysko mostowe - część konstrukcji mostu przeznaczona do przenoszenia oddziaływań przesłanych na podporę w sposób zamierzony przez projektanta, z zapewnieniem możliwości przemieszczeń kątowych oraz przesunięć.

**1.4.2.** Łożysko elastomerowe - element odkształcalny, realizujący poziome przemieszczenia konstrukcji poprzez odkształcalność postaciową neoprenu. Wykonane są z mieszanki kauczuku naturalnego i sztucznego oraz wypełniaczy, są odporne na starzenie i wpływy niskich temperatur. Poszczególne warstwy elastomeru są poprzez wulkanizację kolejno łączone z blachami. Zadaniem blach stalowych jest zmniejszenie odształceń elastomeru oraz nadanie łożysku odpowiedniej sztywności

**1.4.3.** Łożysko elastomerowe-kotwione - łożysko elastomerowe wyposażone w zewnętrzne płyty kotwiczne, zabezpieczające przed możliwością poślizgu pomiędzy konstrukcją, a łożyskiem elastomerowym.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość łożysk 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.** Łożyska powinny odpowiadać wymaganiom norm: BN-66/8935-01, BN-69/8935-03, PN-82/S-10052 oraz norm i wytycznych przedmiotowych stosowanych przez producenta, posiadać aprobatę techniczną dopuszczającą do stosowania w budownictwie mostowym wydaną przez IBDiM Warszawa.

Łożyska są wykonywane według projektu roboczego opracowanego u Producenta na podstawie podstawowych parametrów określanych przez projektanta w Dokumentacji Projektowej (charakterystyczna siła pionowa V i pozioma H w kN, dopuszczalne przemieszczenie poziome  $u_{dop}$  w mm), które należy podać w zamówieniu.

**2.2.** Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych łożysk i wykonywanych Robót oraz ich

zgodność z Dokumentacją Projektową.

Dostawa łożysk w kompletach.

Przygotowanie do transportu oraz składowanie według instrukcji Producenta.

Wymaga się zabezpieczenia łożysk:

- przed wpływami atmosferycznymi poprzez zastosowanie opakowań szczelnych np: folia PCV.

Składowanie łożysk w suchych i zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi pomieszczeniach oraz zabezpieczonych przed pyłem.

Łożyska powinny mieć następujące oznaczenia:

- nazwę producenta
- rodzaj, typ łożyska
- nośność pionową i poziomą
- dop. przemieszczenie
- rok produkcji

Producent łożysk poprzez Wykonawcę winien przekazać świadectwo jakości wykonania oraz warunki gwarancji wynegocjowane z Zamawiającym.

### 2.3. Blacha stalowa

Blacha stalowa wyrównująca spadek poprzeczny spodu ustroju nośnego przy montażu łożysk elastomerowych kotwionych ze stali St3S.

### 2.4. Podlewka z zaprawy cementowej

Polewkę pod łożyska należy zastosować z zaprawy cementowej niskoskurczowej o szybkim przyroście parametrów wytrzymałościowych

## 3. SPRZĘT

Z uwagi na stosunkowo niewielki ciężar łożysk mogą one być montowane ręcznie.

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

Łożyska mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić poziomo równomiernie na całej powierzchni ładunkowej (w skrzynkach) i zabezpieczyć przed przesuwaniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji, Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

### 5.2. Zakres wykonywanych Robót

Łożyska należy ustawić w poziomie. Łożysko musi być całe podlane zaprawą, zaprawę należy zagęścić tak, aby nie było pod łożyskiem bąbli powietrza. Deskowanie wokół zabudowanych łożysk musi być łatwo rozbieralne i powinno dać się usuwać.

Krawędź łożyska powinna znajdować się w odległości min. 5 cm od krawędzi głowicy podpory lub min. 5 cm od krawędzi odsadzki podlewki.

Maksymalna grubość podlewki z zaprawy pod łożyska wynosi 50 mm (zalecane 20-40 mm).

Łożyska nie wolno obciążać dopóty, dopóki zaprawa ta nie osiągnie wymaganej wytrzymałości. W przypadku stosowania łożysk kotwionych należy zwrócić uwagę na konieczność przygotowania otworów do osadzenia kotew dolnych.

### 5.3. Tolerancje wykonania

Odchyłki monta owe, dopuszczalne - według instrukcji monta u, którą powinien dostarczyć producent łożysk oraz podanych poniżej wymagań:

- kąt pochylenia płyty w stosunku do płaszczyzny poziomej nie powinien przekraczać 1 %.
- tolerancja ustawienia łożysk w płaszczyźnie podpory  $\pm 5$  mm,
- oś łożyska winna pokrywać się z podłużną osią konstrukcji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1. Zasada badań

Badania powinny być wykonane w czterech etapach:

- a/ badania wykonania warsztatowego łożysk wyprodukowanych w wytwórni, przed ich wysłaniem na miejsce budowy – badania należą do producenta
- b/ badania przy odbiorze łożysk
- c/ badania łożysk po ich ustawieniu
- d/ badania ostateczne.

Wyniki badań odbiorczych wg a) i d) powinny być podane w protokole. Wyniki badań b) i c) powinny być wpisane na bieżąco do Dziennika Budowy. Protokoły z wyników badań i wpisy do Dziennika Budowy powinny zawierać, co najmniej datę, opis zakresu badań i wyników oraz ich ocenę. Należy podać w protokole, czy wykonanie jest zgodne z Dokumentacją Projektową, a jeśli nie, to należy podać, jakie wprowadzono zmiany i uzasadnić ich wprowadzenie.

### 6.2. Badania wykonania warsztatowego

Zakres badań powinien obejmować:

- a/ sprawdzenie materiału łożysk
- b/ ogl dziny zewnętrzne poszczególnych części łożysk
- c/ sprawdzenie wymiarów i kształtu poszczególnych części łożysk
- d/ sprawdzenie prawidłowości dopasowania poszczególnych części i działania jako całości.

### 6.3. Badania i kontrola łożysk

Łożyska powinny podlegać kontroli wewnętrznej (u producenta) i w razie konieczności zewnętrznej (zlecanej przez Inżyniera, np. Instytutowi). Wyniki kontroli przeprowadzonej przez producenta powinny być zanotowane w ksi dze 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
- zewnętrzne cechy geometryczne

Każde łożysko powinno być wstępnie ściśnięte siłą o 25% większą od normalnego nacisku. Po przeprowadzeniu tej próby, powierzchnie ślizgowe łożyska poddawane są dokładnym oględzinom, których wynik stanowi treść zapisu kontrolnego.

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

Odchylenia wymiarów łożysk w stosunku do projektowanych, nie powinny być większe niż 0,5 mm.

### 6.5. Warunki techniczne montażu łożysk

Zgodnie z punktem 5.3. niniejszej ST.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest sztuka (szt.) łożyska określonego typu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór Robót obejmuje sprawdzenie warunków podanych w punktach 5 i 6 niniejszej ST. Zakresy odbioru zgodnie z ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 sztukę (szt.) wbudowanego łożyska określonego typu według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie niezbędnych rusztowań roboczych,
- przygotowanie powierzchni do osadzenia łożyska,
- dostarczenie i ustawienie łożyska na podporze,
- zamocowanie łożyska,
- rozbiórkę rusztowań,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

BN-66/8935-01 Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Warunki techniczne wykonania i badania odbiorcze.

BN-69/8935-03 Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-73/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Określenia podstawowe i parametry.

PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.

Wytyczne stosowania łożysk elastomerowych w mostach. IBDiM W-wa.

## M.18.01.04 DYLATACJA MODUŁOWA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dylatacji modułowych dla inwestycji pn: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

#### 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 na obiekcie dylatacji modułowej.

Zakres rzeczowy obejmuje wykonanie 2 dylatacji modułowych o przesuwie:  $\pm 20$  mm i  $\pm 40$  mm.

#### 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”.

**Szczelina dylatacyjna** – przerwa w ciągłości konstrukcji obiektu mostowego, umożliwiająca swobodę wzajemnych przemieszczeń elementów tej konstrukcji i eliminująca powstanie dodatkowych sił wewnętrznych w jej przekrojach,

**Otwarte urządzenie dylatacyjne** – urządzenie dylatacyjne przepuszczające wodę w głąb szczeliny dylatacyjnej,

**Szczelne modułowe mostowe urządzenia dylatacyjne** są mechanizmami wewnętrznie geometrycznie zmiennymi, odkształcającymi się swobodnie pod wpływem przemieszczeń krawędzi przęsła mostowego i zachowującymi jednocześnie wymaganą sztywność pod wpływem obciążeń wywołanych przejazdem pojazdów mechanicznych.

**Temperatura montażu** – średnia temperatura przęsła konstrukcji mostowej obliczona na podstawie pomiarów w trzech punktach tego przęsła na powierzchni stale zacienionej.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny jako 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

Jest to stalowe przykrycie dylatacyjne z elastomerowymi profilami uszczelniającymi. Cechy, jakimi powinna odpowiadać dylatacja:

- zapewniać wymagany w Dokumentacji Projektowej przesuw
- stabilna
- stawiać opór działaniu czynników ruchu kołowego
- poddawać się siłom poziomym i pionowym
- przyjmować wibracje konstrukcji
- zapewniać szczelność pomiędzy różnymi materiałami w nawierzchni
- przejmować duże naciski sił

Dylatacja powinna posiadać Aprobatację Techniczną IBDiM.

Konstrukcja dylatacji powinna być wyposażona w pętle kotwiące służące do trwałego

zakotwienia w płycie pomostowej i ścianie zapleczej poprzez zabetonowanie. Urządzenia dylatacyjne powinny posiadać przyspawane nakładki redukujące emisję hałasu.

Urządzenia dylatacyjne są zbudowane ze stalowych beleczek jezdni, pomiędzy którymi są zamocowane elastomerowe profile uszczelniające, klinujące się we wnękach beleczek jezdni. Profile wypełniają przestrzeń pomiędzy profilami stalowymi ułatwiając samooczyszczanie wkładki neoprenowej.

Wymagania stawiane urządzeniom dylatacyjnym.

- urządzenia dylatacyjne powinny gwarantować szczelność rozdziału,
- urządzenia dylatacyjne powinny być zabezpieczone antykorozyjnie,
- profile stalowe, ze względu na procesy korozyjne muszą być jednorodnymi profilami stalowymi bez żadnych dodatkowych elementów mocowanych za pomocą łączników oraz muszą być ciągłe na całej swojej długości,
- profil neoprenowy winien samoistnie klinować się w zamkach krawędziowych beleczek dylatacyjnych, tak aby była możliwa jego wymiana, w przypadku uszkodzeń mechanicznych,
- przyjęte rozwiązanie konstrukcyjne urządzenia dylatacyjnego musi zapewniać odcinkową wymianę wkładki neoprenowej poprzez jej ewentualne wycięcie i wwulkanizowanie nowego odcinka,
- zamocowane urządzenia dylatacyjne winny charakteryzować się niską emisją hałasu, którą uzyskuje się poprzez wykonanie nakładki z blach o kształcie zygzakowatym, którą umożliwia jej demontaż w celach konserwacyjnych,
- wkładki neoprenowe na odcinkach chodnikowych winny posiadać wzmocnienie zapobiegające gromadzeniu się zanieczyszczeń oraz muszą wypełniać przestrzeń pomiędzy profilami zapobiegając możliwości klinowania się obuwia pieszych,

Zabezpieczenie antykorozyjne dylatacji należy wykonać zgodnie z Aprobatą Techniczną.

### 3. SPRZĘT

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone przy użyciu dowolnych środków transportu. Należy je rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesunięciem oraz w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Należy przestrzegać zaleceń producenta.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek dostarczenia rysunków roboczych oraz wszelkich rozwiązań szczegółów, w celu zaakceptowania ich przez Inżyniera.

5.2. Dokumentacja urządzenia dylatacyjnego

Projekt urządzenia wykonuje jego producent, a przedstawione rysunki warsztatowe zatwierdza wykonawca robót w uzgodnieniu z Inżynierem.

Dokumentacja urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonana przez producenta 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 sąsiednich przez seł lub przęsła i przyczółka w strefie dylatacji

Projekt urządzenia dylatacyjnego ma obejmować całą szerokość obiektu, tj. jezdnię i chodniki wraz z odcinkami gzymsowymi. Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien określać:

- kształt w planie przerwy dylatacyjnej
- szerokość przerwy dylatacyjnej
- rozmieszczenie, kształt i średnice elementów kotwiących,
- sposób zakończenia izolacji przy przerwie dylatacyjnej

Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego wykonuje wykonawca robót w uzgodnieniu z producentem urządzenia dylatacyjnego. Montaż urządzeń jest wykonywany pod nadzorem producenta.

### 5.3. Wykonanie urządzenia dylatacyjnego

Wykonanie urządzenia dylatacyjnego odbędzie się w firmie, która zostanie zaproponowana przez Wykonawcę i zatwierdzona przez Inżyniera.

Przed rozpoczęciem wykonania dylatacji należy wykonać pomiary sprawdzające na budowie w celu skorygowania ewentualnej korekty profilu podłużnego dylatacji.

Konstrukcja dylatacji powinna być trwale zakotwiona w płycie pomostowej poprzez zabetonowanie pętli kotwiących wraz z możliwością zakończenia odtwarzanej hydroizolacji płyty pomostowej. Ponadto, urządzenia dylatacyjne powinny posiadać przyspawane nakładki redukujące emisję hałasu.

Zamontowanie urządzenia dylatacyjnego na innym obiekcie niż ten, dla którego zostało ono zaprojektowane oraz wprowadzanie do niego zmian konstrukcyjnych i przeróbek bez pisemnej zgody producenta jest niedopuszczalne. Urządzenia dylatacyjne mocuje się do konstrukcji zespolonych i żelbetowych za pomocą zakotwień zabetonowywanych we wnękach pozostawionych w tych konstrukcjach.

Wymiary koniecznych nisz dylatacyjnych są kształtowane indywidualnie dla danego obiektu mostowego z uwzględnieniem istniejącej bądź projektowanej grubości płyty pomostu i ścianek zapleczyńnych przyczółków.

### 5.4. Montaż urządzeń dylatacyjnych

Roboty związane z montażem zostaną wykonane przez uprawnionego Wykonawcę wg instrukcji producenta i obejmują:

- ułożenie w korytach pod dylatację urządzenia dylatacyjnego
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego
- zamocowanie dylatacji w konstrukcji.

W czasie montażu urządzenia dylatacyjnego na obiekcie należy sprawdzić:

- czy wnęki pozostawione w betonie w celu zakotwienia urządzenia dylatacyjnego mają kształt i wymiary zgodne z projektem technicznym obiektu mostowego;
- czy zbrojenie wyprowadzone z konstrukcji oraz dodatkowe zbrojenie zakotwień montowane na budowie jest zgodne z projektem technicznym;
- należy zanotować temperaturę powietrza zmierzoną w czasie wbudowywania urządzenia dylatacyjnego;
- należy sprawdzić dokładność pionowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety drogi. Pomiary pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 6 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i w liniach krawężników na skrajnych beleczkach jezdni z obu stron urządzenia dylatacyjnego. Maksymalna odległość osi, w których usytuowane są punkty pomiarowe nie powinna być większa od 6 m. Błąd wysokościowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w adnym punkcie pomiarowym nie może przekroczyć wartości  $\pm 5$  mm;
- należy sprawdzić dokładność poziomego ustawienia rozwarości urządzenia dylatacyjnego i dostosować ją do chwilowej temperatury otoczenia w czasie montażu. Pomiary poziomego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 3 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i w liniach krawężników. Maksymalna odległość osi, w których usytuowane są punkty pomiarowe nie powinna być większa od 6 m. Błąd poziomego ustawienia rozwarości ustawienia urządzenia dylatacyjnego w adnym punkcie pomiarowym nie może przekroczyć wartości  $\pm 5$  mm.

- bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień wnęki należy oczyścić za pomocą sprężonego powietrza z pyłów, luźnych frakcji, nadmiaru wody na powierzchni betonu i innych zanieczyszczeń.
- beton stosowany do zabetonowania zakotwień, powinien spełniać wymagania stawiane mieszance betonowej stosowanej do wykonania płyty pomostu. Dopuszcza się zabetonowywanie zakotwień urządzeń dylatacyjnych betonami polimerowymi typu PC lub PCC.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Inżynierowi aktualne wyniki użitych materiałów, w celu sprawdzenia czy spełniają one wymagania ST.

Dylatacje powinny być wykonane zgodnie z:

- rozwiązaniami materiałowymi, konstrukcyjnymi i technologicznymi opracowanymi przez producentów
- wymaganiami dotyczącymi szczeliny dylatacyjnej: minimalnych i maksymalnych oraz montażowych rozwarć i geometrii układu podanymi w rysunkach roboczych dylatacji

Szczegółowej kontroli wymagają także zanikające roboty jak:

- wykonanie przerwy dylatacyjnej o szerokości zgodnej z projektem,
- równoległość profili stalowych,
- szczelność wkładki neoprenowej,
- odległość pomiędzy profilami pod kątem zgodności z temperaturą montażu,
- kontrola zabezpieczeń antykorozyjnych urządzeń dylatacyjnych,
- doszczelnienie zalewką i ułożenie nawierzchni w strefie wkładki dylatacyjnej.

Wykonawca powinien udzielić gwarancji na dylatację.

Dylatacja powinna być szczelna - sprawdzenie poprzez przeprowadzenie próby wodnej.

Należy kontrolować jakość prowadzonych prac zgodnie z p. 5 ST.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 metr bieżący [m] zamontowanego urządzenia dylatacyjnego. Długość urządzenia dylatacyjnego uwzględnia długość urządzeń dylatacyjnych w zakresie krzywoliniowych odcinków gzymsowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników wg pkt 6 badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki, dodatnie, wykonane prace należy uznać za zgodne z wymaganiami projektu i ST.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty związane z wykonaniem i montażem urządzeń dylatacyjnych do zgodności z normą, PT, ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr bieżący [m] dylatacji szczelnej według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- 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 szczelin dylatacyjnych,
- wmontowanie uszczelnienia dylatacji,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- sporządzenie wszystkich wymaganych dokumentów, rysunków i oznakowań elementów,
- odpady i ubytki materiałowe,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-85/S.-10030. Obiekty mostowe. Obciążenia.

PN-77/S.-10040. „elbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania”.

PN-80/B-01800 "Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie".

PN-85/B-01805 "Ogólne zasady ochrony".

Aprobata Techniczna IBDiM



## M.19.00.00ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE

### M.19.01.01KRAWĘŻNIK KAMIENNY 18x20 cm

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników kamiennych, dla inwestycji pn: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie W gierska Górka”.

##### 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 krawężników kamiennych 18x20 cm na obiekcie.

##### 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 Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. " Wymagania Ogólne ".

#### 2. MATERIAŁY

##### 2.1. Krawężniki mostowe

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.

##### 2.2. Taśma bitumiczna do uszczelnienia styków.

#### 3. SPRZĘT

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

## 4. TRANSPORT

Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać na podkładach obok siebie, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

5.2. Ustawienie krawężników

Krawężniki należy układać na podlewkach z niskoskurczowej zaprawy cementowej (z pozostawieniem luk w podlewkach o szerokości 10 cm, po 2 na 1 mb krawężnika, w celu umożliwienia odpływu wody gromadzącej się za krawężnikami) lub na warstwie grys 4÷6 mm otoczonego kompozycją żywiczną. Styk między krawężnikami a nawierzchnią jezdni należy zabezpieczyć taśmą bitumiczną.

Krawężnik należy zakotwić w płycie kapy chodnika za pomocą prętów Ø14 ze stali 34 GS wg ST M.12.01.03. Pręt kotwiący należy osadzić w krawężniku w wywierconych otworach na żywicy epoksydowej wg ST M.12.01.05.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Zakres badań:

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badania laboratoryjne,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

6.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych:

- oględziny zewnętrzne,
  - sprawdzenie wymiarów.
- Pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:

wysokości  $\pm 1$  cm  
szerokości  $\pm 0,3$  cm

- sprawdzenie równości powierzchni obrobionych zgodnie z zasadami normy BN-66/6775-01
- sprawdzenie kątów - wg jw.
- sprawdzenie szczerb i uszkodzeń - wg jw.
- wizualne sprawdzenie faktury.

6.3. Badania laboratoryjne:

- Badanie wytrzymałości skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-84/B-04110. Dostarcza wytwórnia krawężników.
  - Badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101.
  - Badanie odporności na zamrażanie wg PN-85/B-04102.
  - Badanie twardości na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111.
  - Badanie wytrzymałości na uderzenie wg PN-67/B-04115.
- Pobieranie próbek, sposób badania i ocena wyników badań zgodna z normą BN-66/6775-01.

6.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika:

- Wizualna ocena jakości Robót.

- Sprawdzenie szczelności zalania spoin.
- Sprawdzenie prostoliniowości ułożenia.
- Odchylenie mierzone na łacie o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 5 mm.
- Niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia.
- Odchyłka spadku niwelety nie powinna być większa niż 0,2 %.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest metr (m) krawężnika ustawionego i odebranego na obiekcie mostowym.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Dokonywane następujących odbiorów:

- odbiór krawężników przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w pkt. 6.2 i 6.3 ST,
  - odbiór ostateczny ułożonego krawężnika na podstawie badań podanych w pkt.6.4 ST.
- Z odbioru ostatecznego sporządza się protokół.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr (m) krawężnika według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na budowę krawężnika oraz innych niezbędnych materiałów,
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- wykonanie podłoża,
- ustawienie krawężników i wypełnienie spoin odpowiednim materiałem,
- zakotwienie krawężnika w płycie chodnika,
- ubytki i odpady,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, 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 twardości 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.





---

## M.19.01.04 BALUSTRADA STALOWA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru balustrad, dla inwestycji pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

#### 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 balustrad na obiektach.

Zakres rzeczowy obejmuje wykonanie:

- balustrady stalowej wzdłuż chodników do dojazdów,
- balustrady stalowej schodów przy moście,
- oraz zabezpieczenie antykorozyjne:
  - wszystkich nowych balustrad systemem malarskim o trwałości powyżej 30 lat,

Zabezpieczenie antykorozyjne balustrad należy wykonać wg ST M.14.02.01.

#### 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"

**Balustrada** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszego stosowane w celu zapobieżenia wypadnięciu osób lub pojazdów.

#### 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

#### 2.3. Balustrady

Przewidziano na dojazdach stalowe balustrady, o typie określonym w Dokumentacji Projektowej z następującymi założeniami:

- balustradę należy wykonać z kształtowników i płaskowników stalowych
- przystosować słupki balustrady do montażu poprzez marki
- mocowanie w fundamentach żelbetowych.

#### 2.4. Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego.

W skład systemu malarskiego wchodzi:

- powłoka gruntowa,

- powłoka międzywarstwowa,
- powłoka nawierzchniowa

System powłokowy musi posiadać aktualną Aprobatę Techniczną IBDiM. System powłokowy malarski musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

System powłokowy powinien być zgodny z "Zaleceniami do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych" IBDiM Warszawa 1999.

### 3. SPRZĘT

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

### 4. TRANSPORT

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

### 5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą montowane bariery, barieroporcze i balustrady.

#### 5.4. Balustrady

\* Balustrada powinna być wykonana w wytwórni, w elementach o długości dostosowanej do możliwości przewozowych.

\* Zabezpieczenie antykorozyjne:

Roboty związane z zabezpieczeniem antykorozyjnym należy wykonać zgodnie z ST 14.02.01. i "Zaleceniami do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych" IBDiM Warszawa 1999

\* Do osadzenia słupków balustrady należy wykonać fundamenty

\* W balustradach należy wykonać dylatacje w przewidzianych projektem miejscach.

Wykonać balustradę zgodnie z obowiązującymi przepisami i wytycznymi - projekt wykonawczy.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzeniu podlegają prostoliniowość i prawidłowość zamocowania balustrady oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej balustrady.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiarowymi są:

- metr (m) wykonanej balustrady,

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorom częściowym podlegają :

- dostarczone na budowę elementy stalowe,
  - elementy zamocowania ( przed ich zabetonowaniem),
  - warsztatowe wykonanie balustrady,
  - balustrad i barier po jej osadzeniu w konstrukcji i wykonaniu połączeń elementów,
  - ochrona antykorozyjna.
- Odbiór końcowy zakończony winien być spisaniem protokołu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### M.19.01.04 BALUSTRADY

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr (m) balustrady, według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- warsztatowe wykonanie balustrady,
- montaż,
- wykonanie fundamentów wraz z materiałem
- antykorozyjne zabezpieczenie,
- zdylatowanie balustrady,
- odpady,
- uporządkowanie miejsca Robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

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

PN-88/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości.

- "Katalog drogowych barier ochronnych" - opracowanie "Transprojektu" Warszawa ze stycznia 1993r.

PN-C-81515 Wyroby lakierowe. Nieniszczące pomiary grubości powłok.

PN-H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych.

PN-H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Ogólne wytyczne.

PN-ISO 8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

ISO 8504-2 Obróbka strumieniowo- cierna

ISO 2808:1997 Wyroby lakierowe. Określenie grubości powłok

PN-C-81400 Wyroby lakierowe - Pakowanie, przechowywanie, transport.

PN-C-81531 Wyroby lakierowe. – Określanie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej

Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych. IBDiM. Warszawa 1999 r.

ST M 14.02.01



## **M.19.01.02 Barieroporęcz**

### **1.Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem barieroporęczy na moście dla zadania pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

Należy zastosować barieroporęcz ochronną o parametrach H2/W3.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wykonania robót wymienionych w p.1.1. związanych z

wykonaniem barier ochronnych, stalowych:

- na obiekcie mostowych o parametrach H2/W3

Szczegółowa lokalizacja barier zgodnie z Dokumentacją Projektową

---

#### 1.4. Określenia podstawowe

Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do

powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca

niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

Bariera dzieląca - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie

dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię.

Bariera osłonowa - bariera ochronna umieszczona między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi

znajdującymi się w pobliżu jezdni.

Bariera wysięgnikowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem

wysięgników zapewniających odstęp między słupkiem a prowadnicą co najmniej 250 mm.

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.

Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie

umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica

powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

Przekładka - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np.

z ceownika, dwuteownika) o szerokości od 100 do 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem,

którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania

słupków nie jest odginana do dołu, lecz unoszona ku górze.

Wysięgnik - element bariery, wykonany zwykle z odpowiednio wygiętej blachy stalowej lub z kształtownika stalowego, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest utrzymanie prowadnicy w określonej odległości od słupka, zwykle około 0,3 do 0,4 m, co zapewnia dużą podatność prowadnicy bariery w pierwszej fazie kolizji oraz dość łagodnie obciąża słupki siłami od nadjeżdżającego pojazdu.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

#### 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

„Wymagania ogólne”

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92 poz 881) oraz

Rozporządzeniem MI z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. r 245 poz. 1782) wszystkie wyroby budowlane w tym drogowe bariery ochronne muszą być oznakowane znakiem „CE” lub znakiem budowlanym „B”. W praktyce oznacza, że drogowe bariery ochronne muszą posiadać Krajową Deklarację Zgodności producenta jak również muszą posiadać certyfikat Zgodności z Polską Normą wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą tzn. muszą być przebadane zderzeniowo zgodnie z wymaganiami PN-EN 1317-2.

## **2.1. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych**

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, na które wydano Certyfikat „CE” i przeprowadzono pozytywnie badania zderzeniowe.

Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określone są poprzez typ bariery przewidywany

nawiązujący do ustaleń producenta barier. Do elementów tych należą:

- prowadnica,
- słupki,
- pas profilowy,
- wysięgniki,
- przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odblaskowe,
- łączniki ukośne,
- obejmę słupka, itp.

Ponadto przy ustawianiu barier ochronnych stalowych mogą wystąpić materiały do wykonania elementów

betonowych jak fundamenty, kotwy wraz z ich deskowaniem.

## **2.2. Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych**

### **2.2.1. Prowadnica**

Typ prowadnicy z profilowanej taśmy stalowej:

- typ A powinien odpowiadać ustaleniom producenta barier,

typ B powinien odpowiadać PN-H-93461-15

Prowadnice wykonane ze stali St3S spełniające wymagania PN-H-84020 lub S235JR wg PN-EN 10025

Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta.

Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki

antykorozyjnej.

Prowadnice mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.

### **2.2.2. Słupki**

Słupki wykonuje się zwykle z kształtowników stalowych o przekroju poprzecznym: dwuteowym, ceowym,

zetowym lub sigma. Wysokość średnicy kształtownika wynosi zwykle od 100 do 140 mm.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. Powierzchnia kształtownika walcowanego

powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia,

zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że

obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może

---

zmniejszyć się poza dopuszczalną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców

kształtownika nie powinna wykazywać rzadzin, rozwarstwień, pęknięć i ładów jamy skurczowej widocznych

nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3S o własnościach mechanicznych według PN-H-84020 lub ze stali

S235JR wg PN-EN 10025.

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach.

### **2.2.3. Inne elementy bariery**

Jeśli przewiduje się stosowanie pasa profilowego, to powinien on odpowiadać PN-H-93461-28 w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego.

Inne elementy bariery, jak wysięgniki, łączniki ukończone, obejmujące słupka, wsporniki, podkładki, przekładki,

śruby, światła odbaskowe itp. Powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek

wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, ew. zabezpieczenia antykorozyjnego itp.

Materiały dla tych elementów muszą spełniać wymagania przewidziane dla stali St3S wg Polskiej Normy

PN-H-84020 lub jej zamiennika wg PN-EN 10025.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery

powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery może być dokonana luzem lub w wiązkach.

Śruby,

podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Elementy bariery powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów

działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

### **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 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w

środowisku o zwiększonej korozyjności. Powłoka cynkowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN ISO 1461. Ubytki powłoki i uszkodzenia podczas montażu, nie dyskwalifikujące elementów, należy naprawiać na budowie przez cynkowanie natryskowe lub malowanie zestawem farb wysoko cynkowych z dużą zawartością części stałych. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

## **3. Sprzęt**

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

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania barier**

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością

korzystania z następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
- koparek kołowych,



- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pogrążania słupków w grunt,
- ładowarki, itp.

## **4. Transport**

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

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

### **4.2. Transport elementów barier stalowych**

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. 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.

Załadunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy załadunku 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 DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed wykonaniem właściwych robót należy na podstawie Dokumentacji Projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- 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.
- badania nośności gruntu

### **5.3. Osadzenie słupków**

#### **5.3.1. Słupki osadzane w otworach uprzednio wykonanych w gruncie**

##### **5.3.1.1. Wykonanie dołów pod słupki**

Doły (otwory) pod słupki powinny mieć wymiary:

przy wykonywaniu otworów wiertnicą - średnica otworu powinna być większa o około 20 cm od największego

wymiaru poprzecznego słupka, a głębokość otworu od 1,25 do 1,35 m w zależności od typu bariery, przy ręcznym wykonaniu dołu pod fundament betonowy - wymiary przekroju poprzecznego mogą wynosić 30 x

30 cm, a głębokość otworu co najmniej 0,75 m przy wypełnianiu betonem otworu gruntowego lub wymiary powinny być ustalone indywidualnie w przypadku stosowania prefabrykowanego fundamentu betonowego.

---

#### 5.3.1.2. Osadzenia słupków w otworach wypełnionych gruntem

Osadzenie słupków w wykonanych uprzednio otworach (dołach) powinno uwzględniać:

- zachowanie prawidłowego położenia i pełnej równoległości słupków, najlepiej przy zastosowaniu odpowiednich szablonów,
- wzmocnienie dna otworu warstwą tłucznia (ew. żwiru) o grubości warstwy min. 5 cm,
- wypełnienie otworu piaskiem stabilizowanym cementem (od 40 do 50 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku) lub zagęszczonym gruntem rodzimym, przy czym wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż 0,95 według normalnej metody Proctora.

#### 5.3.1.3. Osadzenie słupków w fundamencie betonowym

Osadzenie słupków w otworze, w gruncie wypełnionym betonem lub w prefabrykowanym fundamencie betonowym powinno uwzględniać:

- ew. wykonanie zbrojenia, zgodnego z dokumentacją projektową, a w przypadku braku wskazań - zgodnego z zaleceniem producenta barier,
- wypełnienie otworu mieszanką betonową klasy B15, odpowiadającą wymaganiom PN-B-06250. Do czasu stwardnienia betonu słupki zaleca się podeprzeć. Zaleca się wykonywać montaż bariery na słupkach co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie.

#### 5.3.2. Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt

Inżynier na wniosek Wykonawcy ustali bezpośrednie wbijanie lub wwibrowywanie słupków w grunt, to Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczącą urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pograżających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderowe.

Wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu, w którym zagłębione są słupki barier ochronnych powinny być zgodne z normą PN-S 02205;1998.

#### 5.3.3. Tolerancje osadzenia słupków

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.

#### 5.4. Montaż bariery

Sposób montażu bariery stałych, rozbieralnych i szybkorozbieralnych zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażów lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Monta 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.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków

taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą 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 (np. 4 m, 8 m, 12 m, 16 m), 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,
- odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami i odmianami barier, w tym m.in. na dojazdach do mostu z zastosowaniem właściwej długości odcinka ukośnego w planie, jak również połączenia z barierami betonowymi pełnymi i ew. poręczami betonowymi,
- 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.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- a) czerwone - po prawej stronie jezdni,
- b) białe - po lewej stronie jezdni.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi nie powinna być większa niż:

- na odcinkach prostych i na łukach o  $R > 500$  m – odległość elem.  $L = 52$  m
- na łukach o  $R \leq 500$  m – odległość elem.  $L = 0,1R$  z zaokrągleniem do wymiaru otworów w taśmie  $n \times 2,0$  m.

## 5.8. Tolerancje montażu barier

Dopuszczalne odchyłki wysokości barier ochronnych w zależności od ich usytuowania wynoszą : / +3cm i /-1cm.

---

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania

(certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

- badania nośności gruntu, wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż 0,95.

### 6.3 Badania w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z za wiadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny

być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu jego wymiarów.

Badania powierzchni i wymiarów wyrobów wykonuje się nie rzadziej niż 5 do 10 badań wybranych losowo

elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej 1000 elementów.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości

dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

### 6.4. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

a) zgodność wykonania bariery ochronnej z założeniami (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),

b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta

barier,

c) prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5,

d) poprawność wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z punktem 5,

e) poprawno ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,

f) prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,

g) poprawno wykonania ew. robót betonowych, zgodnie z punktem 5,

poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest metr (m) wykonanej i odebranej bariery ochronnej stalowej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami

In yniера, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodno ci, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z

Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m bariery ochronnej stalowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiałów
- osadzenie słupków bariery przez bezpośrednie wbicie, względnie wwibrowanie w grunt
- montaż bariery ( prowadnicy, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników itp. z pomocą wł a ciwych śrub i podkładek) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych
- montaż elementów odblaskowych
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej
- uporządkowanie terenu.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN- EN 10025:2002 Wyroby walcowane na gor co z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne

dostawy.

PN-H-93010:1991 Stal. Kształtowniki walcowane na gor co.

PN-H-93461-15 Kształtowniki stalowe wykonane na zimno. Warunki techniczne dostawy

Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego.

PN- EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metod zanurzeniow a (cynkowanie jednostkowe)

Wymagania i badania.

PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań.

PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia bada zderzeniowych i metody badań ochronnych

PN-EN 1317-3 Systemy ograniczające drogę. Część 3: Klasy działania, kryteria przyjęcia bada zderzeniowych i metody badań poduszek zderzeniowych

### 10.2. Inne dokumenty

Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych, GDDKiA, kwiecie 2010r.

---

**M.20.00.00 INNE ROBOTY MOSTOWE****M.20.01.00 ROBOTY RÓŻNE****M.20.01.03 KANAŁY PCV  $\phi$ 120****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanałów PCV  $\phi$ 120 w konstrukcji kap, dla inwestycji pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

**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 $\phi$ 120.

**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 Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 “Wymagania Ogólne”.

**2. MATERIAŁY**

Jako rury osłonowe stosuje się rury PCV o średnicy 120 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 Kierownika Projektu.

**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 Kierownikowi Projektu 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 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.20.01.05. UMOCNIE NIE SKARP BRUKIEM KAMIENNYM GR. 10CM**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z umocnieniem stożków brukiem kamiennym w ramach zadania pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

#### **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 i odbiór umocnienia skarp i stożków brukiem kamiennym o gr. 10 cm układanym na betonie B15 (C12/15) gr. 10cm.

#### **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**

- bruk z kamienia naturalnego wg PN-74/9191-03
- B15 (C12/15) – ST M.13.02.01.

### **3. SPRZĘT**

Układanie elementów należy wykonywać ręcznie.

### **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.

Umocnienie skarp należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową przez uformowanie powierzchni skarpy, wykonanie umocnienia brukiem kamiennym na warstwie betonu.. Do spoinowania należy stosować zaprawę o konsystencji plastycznej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Kontrola jakości materiału

Materiały wbudowane muszą spełniać wymagania zawarte w punkcie 2 niniejszej ST.

### 6.1. Kontrola jakości wykonania

Dokładność wykończenia powierzchni umocnienia kontroluje się łąt 3 metrową. Największe zagłębienie pod łątą nie może przekraczać 1 cm. Szerokość spoin pomiędzy sąsiednimi kamieniami nie powinna przekraczać 3 cm. Kamienie należy tak dobrać, aby szczeliny pomiędzy sąsiednimi kamieniami miały się. Spoiny winny być zalane zaprawą na pełną grubość kamieni.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest jeden metr kwadratowy [ $m^2$ ] wykonanego umocnienia.

## 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 umocnienia.
- Odbiór prawidłowości ukształtowania powierzchni skarp,
- Odbiór prawidłowości wykonania i zagęszczenia podsypki cementowo – piaskowej.
- 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 kwadratowy ( $m^2$ ) powierzchni umocnienia według dokonanego obmiaru i odbioru.

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

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża,
- wykonanie i pielęgnacja podkładu betonowego,
- wykonanie umocnienia,

- wypełnienie styków zapraw cementowych,
- pielęgnację powierzchni umocnienia,
- uporządkowanie miejsca pracy,
- odpady i materiały pomocnicze,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

BN-74/9191-03	Bruki z kamienia naturalnego. Wymagania i badania.
PN-84/B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenie twardości na tarczy Boehmego.
PN-88/B-30 000	Cement portlandzki.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonów.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
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.
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-88/B-04481.	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-61/B-06250.	Podsypki cementowo piaskowe.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt – Warszawa.	



## 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 pn.: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie W gierska Górka”.

#### 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. 80 cm.
- wyściółka faszynowa gr. 30 cm.

### 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 [ $m^3$ ] 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 ( $m^3$ ) 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 ubezpieczeniowych
BN-74/9191-03	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.

## **M.21.00.00ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

### **M.21.01.00ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

#### **M.21.01.01ROZBIÓRKA ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH I BETONOWYCH**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót rozbiórkowych elementów żelbetowych i betonowych, dla inwestycji pn: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

### **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 elementów żelbetowych i betonowych istniejącego obiektu mostowego.

Zakres rzeczowy obejmuje rozbiórkę następujących elementów żelbetowych i betonowych na obiekcie:

- podpór obiektu istniejącego,
- pomostu obiektu istniejącego,

### **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 Kierownika Projektu. 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 Kierownika Projektu. 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 Kierownikowi Projektu 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 ciekі wodne położone pod rozbieranymi obiektami.
- Prace rozbiórkowe prowadzić sposobem wyburzenia - lekkimi młotami pneumatycznymi, elektrycznymi lub bezeksplozyjnie materiałem pęczniejącym 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:

- zgodnie prowadzenia Robót z Projektem Technologii i Organizacji Robót rozbiórkowych,
- prawidłowość i szczelność wykonanych pomostów zabezpieczających

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest metr sześcienny ( $m^3$ ) rozebranych elementów żelbetowych i betonowych.

## 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,
- 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.



## M.21.01.05 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW STALOWYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru demontażu istniejących elementów stalowych, dla inwestycji pn: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

#### 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 w ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie Robót wymienionych w punkcie 1.1. i obejmuje rozbiórkę:

- balustrad na obiekcie oraz dźwigarów stalowych ustroju nośnego.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w 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 Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### 2. MATERIAŁY

Materiały wbudowane nie występują.

### 3. SPRZĘT

Do wykonania Robót należy używać sprzętu mechanicznego lub palników gazowych.

Demontaż konstrukcji stalowej należy przeprowadzić przy pomocy dźwigu. Rodzaj sprzętu zastosowanego przy demontażu musi być zgodny z Projektem Organizacji Robót oraz zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

### 4. TRANSPORT

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

Materiał nadający się do wykorzystania z obiektu istniejącego należy do Inwestora. Odwóz materiału na miejsce wskazane przez Kierownika Projektu.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1.** Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Technologii Robót Rozbiórkowych oraz Projekt Organizacji Robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich prowadzone będą Roboty.

**5.2.** Czynności do wykonania zależnie od zakresu Robót podanego w Dokumentacji Projektowej

Mechaniczne lub przy pomocy palników, usunięcie elementów stalowych, wykazanych do demontażu w Dokumentacji Projektowej i pocięcie na elementy transportowe.

Demontowane elementy powinny być w trakcie demontażu zabezpieczone przed przewróceniem się, wzgl. dnie spadnięciem z obiektu.

Żerdzie rurowe – kotwy gruntowe należy rozebrać na odcinku powyżej poziomu terenu po rozbiórce nasypu tymczasowego oraz na długości minimum 1 m poniżej poziomu terenu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzeniu i odbiorowi podlegają:

- zgodnie prowadzenia Robót z Projektem Technologii i Organizacji Robót rozbiórkowych,
- prawidłowość wykonanych pomostów zabezpieczających na czas demontażu, jeżeli wymaga tego technologia

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest:

- tona (t) zdemontowanej konstrukcji stalowej,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Przewiduje się tylko odbiór ostateczny na podstawie kontroli jakości wykonanej zgodnie z pkt. 6 niniejszej ST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

- tonę (t) zdemontowanej konstrukcji stalowej i rur ciepłociągu oraz podpór mostu tymczasowego,
- sztukę (szt.) zdemontowanego łożyska.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- wykonanie rusztowań i podestów roboczych oraz podestów zabezpieczających niezbędnych dla umożliwienia demontażu,
- zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac,
- wykonanie prac rozbiórkowych,
- załadunek i odwóz materiałów z demontażu,
- 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

## **M.21.01.06 ROZBIÓRKA NAWIERZCHNI ASFALTOBETONOWEJ**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót polegających na usunięciu z obiektu mostowego nawierzchni asfaltobetonowej, dla inwestycji pn: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

#### **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, obejmuje usunięcie z istniejącego obiektu mostowego warstw nawierzchni asfaltobetonowej.

#### **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 Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### **2. MATERIAŁY**

Materiały wbudowane nie występują.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt do wykonania Robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie Organizacji Robót i zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

### **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

5.1. Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji prac rozbiórkowych przy nawierzchni.

5.2. Metody prowadzenia prac rozbiórkowych

Prace rozbiórkowe prowadzone mogą być następującymi metodami:

- przez frezowanie,
- sposobem hydrodynamicznym,
- przez wyburzanie z zastosowaniem lekkich młotów pneumatycznych lub elektrycznych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

Sprawdza się zgodność sposobu prowadzenia Robót z zaakceptowanym przez Kierownika Projektu Projektem Technologii i Organizacji Robót i ST.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) rozbieranej nawierzchni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejsz ST podlegają tylko odbiorowi ostatecznemu podlegającemu na stwierdzeniu zgodności wykonanego zakresu prac z przewidzianym w Dokumentacji Projektowej.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr kwadratowy ( $m^2$ ) rozebranej nawierzchni asfaltobetonowej według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- 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

## M.21.01.07 ROZBIÓRKA IZOLACJI BITUMICZNEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót polegających na usunięciu z obiektu mostowego poziomej izolacji bitumicznej, dla inwestycji pn: „Przebudowa układu drogowego w ciągu drogi gminnej ul. Graniczna nr 596048S wraz z obiektem mostowym w gminie Węgierska Górka”.

#### 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 izolacji bitumicznej ustroju nośnego istniejącego obiektu.

#### 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 wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

### 2. MATERIAŁY

Materiały wbudowane nie występują.

### 3. SPRZĘT

Doboru sprzętu do usuwania izolacji dokona Wykonawca w Projekcie Technologii i Organizacji Robót i uzgodni go z Kierownikiem Projektu.

### 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 Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji przy usuwaniu izolacji.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność sposobu prowadzenia Robót z zaakceptowanym przez Kierownika Projektu Projektem Technologii i Organizacji Robót,

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) rozebranej izolacji bitumicznej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejsz ST podlegają tylko odbiorowi ostatecznemu polegającemu na stwierdzeniu zgodności wykonanego zakresu prac z przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i ST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr kwadratowy ( $m^2$ ) rozebranej izolacji według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- 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