

ZAKŁAD PROJEKTOWANIA, USŁUG I REALIZACJI  
ROBÓT INŻYNIERSKICH  
**"MOST"**

40-282 Katowice, ul. Sikorskiego 18/35  
☎ (0-32) 255 43 99

**PROJEKT**


Przepust w ciągu drogi powiatowej nr 1740 S w m. ZAWIERCIE ,  
ul. Poległych.

**POZ.03** PROJEKT WYKONAWCZY.

Nr projektu: **11-503-03**

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

INWESTOR: Powiatowy Zarząd Dróg w Zawierciu  
42-400 ZAWIERCIE , ul. Sienkiewicza 34.

Autor:  
  
Bernard Kaczmarek

## SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH

M.00.00.00. Wymagania ogólne.....	1
M.01.01.01. Wytyczenie obiektu .....	23
M.01.02.01. Usunięcie drzew i krzaków .....	26
M.01.02.02. Zdjęcie warstwy humusu i darniny .....	29
M.01.02.03. Organizacja placu budowy .....	31
M.11.01.02. Rozebranie nasypu drogowego.....	35
M.11.01.09. Rozkop istniejącej drogi .....	37
M.11.01.13. Wykonanie poduszek piaskowych .....	40
M.12.01.00. Stal zbrojeniowa .....	42
M.12.01.02. Zbrojenie betonu stalą klasy A-III (BSt 500S).....	49
M.13.00.00. Beton konstrukcyjny .....	56
M.13.01.00. Beton klasy C12/15 .....	82
M.13.01.01. Beton fundamentów w deskowaniu .....	84
M.13.01.03. Beton klasy C25/30 .....	86
M.13.03.01. Montaż prefabrykatów.....	88
M.13.03.02. Prefabrykaty mostowe.....	90
M.15.01.00. Izolacje bitumiczne powierzchni betonu wykonywane „na zimno“.....	93
M.15.02.02. Izolacja z papy zgrzewalnej .....	96
M.16.01.01. Wpusty ściekowe.....	102
M.19.01.01. Krawężnik betonowy.....	105
M.19.01.02. Krawężnik betonowy na ławie betonowej .....	107
M.19.01.06. Barieroporcze typu BB-2.....	110
M.19.01.09. Balustrada.....	113
M.23.01.03. Rozbiórka istniejącej konstrukcji przęsła .....	115
M.23.02.01. Rozbiórka balustrady .....	118
D.01.02.05. Rozbiórka krawężników .....	120
D.02.00.00. Roboty ziemne .....	122
D.03.01.01. Przepusty pod koroną drogi .....	130
D.04.07.01a Beton asfaltowy AC 22 do warstwy podbudowy obciążonej..... ruchem KR5-KR6	133
D.05.03.05e Beton asfaltowy AC 22 do warstwy wiążącej obciążonej ruchem KR5-KR6 .....	158

D.05.03.13. Mieszanka mastykowo-grysowa SMA 11 do warstwy ścieralnej .....183 obciążonej ruchem KR5–KR6	183
D.06.01.02. Umocnienie powierzchniowe skarp .....212	212
D.06.01.06. Umocnienie powierzchniowe skarp elementami prefabryk. ....216	216
D.08.02.02. Nawierzchnia chodników z kostki betonowej .....220	220
D.04.04.04. Podbudowa z tłucznia kamiennego .....225	225
D.08.03.01. Betonowe obrzeża chodnikowe.... .....234	234

## **M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Budowa przepustu w ciągu drogi powiatowej nr 1740 S  
w m. ZAWIERCIE, ul. Poległych.

## M-D.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych i mostowych.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

Zaleca się wykorzystanie ST przy zlecaniu robót na drogach wojewódzkich, powiatowych i gminnych.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych ogólnymi specyfikacjami technicznymi, wydanymi przez GDDP dla poszczególnych asortymentów robót drogowych i mostowych. W przypadku braku ogólnych specyfikacji technicznych wydanych przez GDDP dla danego asortymentu robót, ustalenia dotyczą również dla ST sporządzanych indywidualnie.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

**1.4.1. Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).

**1.4.2. Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.

**1.4.3. Długość mostu** - odległość między 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, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument

przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.

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

**1.4.8. Inżynier/Kierownik projektu** - osoba wymieniona w danych kontraktowych (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, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

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

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

**1.4.13. Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego)** - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.

**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 Inżyniera/Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika projektu.

**1.4.17. Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

**1.4.18. Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

**1.4.19. Most** - obiekt zbudowany nad 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 gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

- a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
- g) Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek 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 jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

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

**1.4.26. Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

**1.4.27. Podłoże nawierzchni** - grunt rodzimy lub nasypowy, 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 Inżyniera/Kierownika projektu** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/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. Przepust** - budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona 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 pieszy 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 czasie realizacji zadania budowlanego.

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

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

**1.4.40. Szerokość użytkowa obiektu** - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu 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 nim 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 zbudowany nad linią kolejową lub inną drogą dla bezkolizyjnego zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

**1.4.45. Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją/ przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

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

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

### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy**

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

### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy, Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST**

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

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

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

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

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

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

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynię 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**

Roboty modernizacyjne/ przebudowa i remontowe („pod ruchem”)

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego 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., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

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

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

Roboty o charakterze inwestycyjnym

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

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

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

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

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic

informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### **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 i wykańczania robót Wykonawca będzie:

utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych, środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,

zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,

możliwością powstania pożaru.

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

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

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

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

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

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

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

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

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

### **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 Inżyniera/Kierownika projektu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. Inżynier/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 Inżynier/Kierownik projektu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

### **1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera/Kierownika projektu. Inżynier/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 poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

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

### **1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera/Kierownika projektu powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

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

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Kierownika projektu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

### **1.5.14. Wykopaliska**

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

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

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Zamawiającemu, pomieszczenia biurowe, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, zgodnie z wymaganiami podanymi w D-M-00.00.01 „Zaplecze Zamawiającego”.

## **2. Materiały**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

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

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

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi/Kierownikowi projektu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

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

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inżyniera/Kierownika projektu.

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

### **2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Kierownika projektu. Jeśli

Inżynier/Kierownik projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

#### **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

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

#### **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

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

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

#### **2.6. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwornie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości. W przypadku, gdy Inżynier/Kierownik projektu będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

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

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

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

### **3. Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika projektu; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera/ Kierownika projektu.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/ Kierownika projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera/Kierownika projektu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **4. Transport**

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

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

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

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

#### **5. Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazany na piśmie przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/ Kierownika projektu.



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

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Kierownik projektu uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inżyniera/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera/ Kierownika projektu program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

- a) część ogólną opisującą:
  - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
  - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
  - sposób zapewnienia bhp.,
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
  - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
  - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
  - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi/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, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
  - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
  - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,

- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## 6.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier/Kierownik projektu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w SST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier/ Kierownik projektu ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

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

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

Inżynier/Kierownik projektu będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier/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.

Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

#### 6.4. Badania i pomiary

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

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

#### 6.5. Raporty z badań

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

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

#### 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika projektu

Inżynier/Kierownik projektu jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inżynier/Kierownik projektu, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

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

#### 6.7. Certyfikaty i deklaracje

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

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą lub
  - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1

i które spełniają wymogi ST.

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.8. Dokumenty budowy**

### **(1) Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

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

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera/Kierownika projektu programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera/Kierownika projektu,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

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

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

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

## **(2) Książka obmiarów**

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

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

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

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

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

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

## **(5) Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera/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 Inżyniera/ Kierownika projektu o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepych kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera/Kierownika projektu na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera/Kierownika projektu.

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

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

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

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

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

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

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

## **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające jednoznacznie wymaganiom ST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

## **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

# **8. Odbiór robót**

## **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

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

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) 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 procesie realizacji ulegną zakryciu.

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/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 jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

## **8.4. Odbiór ostateczny robót**

### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/Kierownika projektu.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera/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 odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

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

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z

uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### **8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

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

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

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

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

### **9. Podstawa płatności**

#### **9.1. Ustalenia ogólne**

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

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



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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

## **9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne D-M-00.00.00**

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

## **9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu**

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Kierownikiem projektu i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
  - ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
  - opłaty/dzierżawy terenu,
  - przygotowanie terenu,
  - konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
  - tymczasową przebudowę urządzeń obcych.
- Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
  - utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
  - doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## **10. Przepisy związane**

1. *Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).*
2. *Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).*
3. *Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).*

## **M.01.01.01. WYTYCZENIE OBIEKTU**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące odtworzenia w terenie trasy i osi drogi w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanych obiektów oraz punktów wysokościowych.

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

ST jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych i drogowych.

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

Roboty, których dotyczy Specyfikacja dotyczą wszystkich czynności umożliwiające i mające na celu wytyczenie obiektów drogowych.

Ilość robót określa się jako sumę długości (po osi) wszystkich wchodzących w zakres zadania dróg.

Prace obejmują:

- wyznaczenie osi i krawędzi obiektu,
- wyznaczenie reperów roboczych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu w nawiązaniu do niwelacji państwowej.

#### **1.4. Określenie podstawowe**

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

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **2. Materiały**

Do wykonania robót wg M.01.01.01 konieczne są następujące materiały: słupki betonowe, rury stalowe, trzpienie stalowe, pale drewniane.

### 3. Sprzęt

Do wykonania robót objętych M.01.01.01 konieczny jest sprzęt geodezyjny taki jak:

- dalmierze
- niwelatory
- miernicze taśmy stalowe.

### 4. Transport

Dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do stabilizacji osi trasy i zakresu robót.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Wyznaczenie osi drogi

Wyznaczenie drogi należy wykonać na podstawie punktów wyznaczonych i przekazanych w terenie w oparciu o projekt drogowy.

Oś drogi powinna być wyznaczona w terenie przy pomocy stalowych trzpieni. Trwałego wyznaczenia wymagają: początek i koniec odcinka niezbędnego do wytyczenia osi obiektu.

Punkty osiowe należy utrzymywać w miarę postępu robót zwiększając rygory dokładności wytyczenia następująco:

- dla korpusu drogowego (roboty ziemne)  $\pm 10$  cm
- dla usytuowania jezdni  $\pm 1$  cm

Rzędne wysokościowe wyznacza się z dokładnością do 1 cm (malowanie oznaczeń na palikach i istniejącej jezdni).

Usunięcie pali z osi budowli może nastąpić tylko wówczas gdy zastąpi się je odpowiednimi palami po obu stronach osi, wbitymi poza granicami robót w sposób trwały i jednoznaczny.

#### 5.2. Wyznaczenie obiektów inżynierskich

Roboty polegają na wyznaczeniu osi podpór oraz linii gzymsów obiektu.

Dokładność wyznaczenia  $\pm 1$  cm.

#### 5.3. Wyznaczenie punktów wysokościowych

Wszystkie punkty wysokościowe i repery robocze przy obiektach inżynierskich muszą być nawiązane do reperów państwowych. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien założyć nowe punkty wysokościowe (słupki betonowe z bolcem), ustalić ich wysokość w stosunku do reperów państwowych i je chronić przez cały czas realizacji budowy.

### 6. Kontrola jakości robót

Wymagania dla robót pomiarowych:

- wysokość reperów  $\pm 0,5$  cm,
- wysokości elementów projektowanych  $\pm 1$  cm,
- dokładności pomiarów poziomych  $\pm 1$  cm/50 m.

## 7. Obmiar robót

Roboty objęte niniejszą ST podlegają rozliczeniu ryczałtowemu obejmującemu wykonanie wszystkich robót składowych określonych w p. 1.3.

W komentarzach do pozycji Ślepego Kosztorysu podano długości i szerokości obiektu podlegającego wytyczeniu.

## 8. Odbiór robót

Odbiór robót objętych wg ST.M.01.01.01 polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z Dokumentacją Projektową.

## 9. Podstawa płatności

Płaci się za 1 mb wytyczonego i utrwalonego w terenie elementu drogi.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- prace pomiarowe na wszystkich odcinkach wymienionych w pkt. 1.3,
- zakup i dowóz materiałów potrzebnych do wytyczenia i stabilizacji punktów wytyczonych w terenie,
- stabilizacja punktów wytyczonych w terenie,
- wykonanie szkiców geodezyjnych.

## 10. Przepisy związane

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

Opracowanie IBDiM z 1978 r. - *Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu.*

Instrukcje GUGiK.

## **M.01.02.01 USUNIĘCIE DRZEW I KRZAKÓW**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące usunięcia drzew i krzaków z terenu budowy.

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

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

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

Roboty obejmują wycinkę drzew z terenu robót oraz usunięcie krzaków. Ilość drzew przeznaczonych do wycinki powinna być ograniczona do niezbędnego minimum. Zakres robót powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Poszczególne drzewa znajdujące się na terenie budowy lecz nie ograniczające możliwości prowadzenia robót, a zlokalizowane poza pasem drogowym powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami wynikłymi z prac budowlanych.

#### **1.4. Określenie podstawowe**

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

**1.4.1. Teren budowy** - miejsce przeznaczone do prowadzenia robót budowlanych związanych z realizacją obiektu mostowego i przebudowy drogi.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **2. Materiały**

W robotach objętych niniejszą ST - materiały nie występują.

### **3. Sprzęt**

Przewiduje się użycie następującego sprzętu: łańcuchowa piła motorowa, sycharka gąsienicowa, ciągnik kołowy, przyczepa dłużykowa i skrzyniowa.

#### **4. Transport**

Transport dłużyc wykonywany będzie ciągnikiem kołowym z przyczepą dłużycową, natomiast pnie i gałęzie przewiduje się wywozić przyczepami skrzyniowymi.

Przewożone ładunki należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

Materiały z wycinki drzew i usunięcia krzaków należy odwieźć do miejsca określonego przez Inżyniera.

#### **5. Wykonanie robót**

Roboty obejmują: wycięcie drzew z wykarczowaniem pni drzew, bądź bezpośrednio ich wykarczowanie z obcięciem pni, wierzchołków i gałęzi, wywiezieniem poza obręb robót ziemnych na miejsce składowania oraz oczyszczenie terenu z pozostałości po karczowaniu i krzakach. W miejscach wykopów, z których grunt przeznaczony jest na nasypy teren powinien być całkowicie oczyszczony z usunięciem korzeni włącznie. W miejscach nasypów doły po karczowaniu powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęszczone zgodnie z wymaganiami dla podłoża.

#### **6. Kontrola jakości robót**

Wymagania dla wycinki drzew podano w punkcie 5.

#### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka wyciętego drzewa o średnicy podanej w komentarzu do pozycji Kosztorysu oraz 1 m<sup>2</sup> powierzchni terenu, z którego usuwa się krzaki.

#### **8. Odbiór robót**

Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorom.

#### **9. Podstawa płatności**

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość usuniętych drzew oraz za wykonaną i odebraną ilość m<sup>2</sup> powierzchni z której usunięto krzaki.

Cena jednostkowa obejmuje:

- karczowanie drzew,
- obcięcie gałęzi,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- załadunek i transport na odległość do 15 km do miejsca składowania określonego przez Inżyniera,

Zamawiający dysponuje materiałem drewnianym uzyskanym z usunięcia drzew i krzaków.

Formalności prawne i opłaty administracyjne związane z usunięciem drzew i krzaków obciążają Inżyniera.

## 10. Przepisy związane

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

*Opracowanie IBDiM z 1978 r. - Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu.*

*Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z 10.02.1977 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych ( Dz. Ustaw nr 7, poz. 30 )*

*Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 19.10.95 r. Dziennik Ustaw Nr 53*

## **M.01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I DARNINY**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny.

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

ST 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 zdjęcie humusu i darniny z pasa drogowego na powierzchni przylegającej bezpośrednio do obiektu mostowego.

#### **1.4. Określenie podstawowe**

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

**Darnina** -płat ściętej wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.  
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST. M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **2. Materiały**

W robotach objętych niniejszą ST - materiały nie występują.

### **3. Sprzęt**

Przewiduje się użycie następującego sprzętu: spycharka gąsienicowa, koparka, samochody - wywrotki, ciągniki z przyczepami

### **4. Transport**

Transport humusu i darniny na miejsce wskazane przez Inżyniera należy wykonać środkami transportu wyszczególnionymi w p.3.



## 5. Wykonanie robót

Występujący w pasie robót ziemnych humus należy zdjąć na głębokość 20 cm i usunąć poza obręb robót ziemnych. Humus przeznaczony do późniejszego wbudowania należy przechowywać w pryzmach.

Darnina o nieodpowiedniej jakości powinna być zdejmowana razem z humusem. Darnina przydatna do wykorzystania powinna być zdejmowana w pierwszej kolejności na głębokość do 10 cm. Po zdjęciu darniny można przystąpić do zdjęcia pozostałej warstwy humusu. Zdjętą darninę przechowywać należy w pryzmach układanych warstwami na przemian to trawą to korzeniami do siebie, na wysokość do 1,5 m.

Wykonawstwo robót uzależnione jest od żywotności składowanej darniny i wynosi 3 miesiące. Jeżeli w tym okresie czasu nie ma możliwości wbudowania materiału należy darninę zdejmować i składować jak humus.

## 6. Kontrola jakości robót

Wymagana kontrola pełnego usunięcia humusu z pasa robót ziemnych, oraz sprawdzenie możliwości odpływu wody opadowej z terenu robót.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  zdjęcia warstwy humusu i darniny (śr. grubość warstwy 20 cm). Powierzchnia usuniętego humusu w  $m^2$  będzie wyliczona jako długość mierzona w osi drogi pomnożona przez średnią szerokość powierzchni terenu. Pomiar szerokości będzie wykonany w miejscach lokalizacji przekrojów poprzecznych zgodnie Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór robót

Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorom.

## 9. Podstawa płatności

Płaci za wykonaną i odebraną ilość  $m^2$  zdjęcia warstwy humusu i darniny według ceny jednostkowej, która obejmuje:

- zdjęcie humusu z przemieszczeniem poza granicę robót,
- składowanie w pryzmach w celu późniejszego wykorzystania do humusowania skarp,
- odwóz usuniętego humusu i usuniętej darniny, które stanowią własność Zamawiającego, w miejsce składowania wyznaczone przez Inżyniera.

Zakłada się odległość transportu do 10 km.

## 10. Przepisy związane

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

## **M.01.02.03. ORGANIZACJA PLACU BUDOWY**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące organizacji placu budowy dla potrzeb prowadzenia robót na obiektach inżynierskich.

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

ST 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 związane z organizacją placu budowy na każdym obiekcie mostowym objętym Kontraktem, a więc:

- opracowanie projektu organizacji placu budowy,
- zapewnienie dojazdu do placu budowy,
- zapewnienie terenu pod plac budowy i dojazdu tymczasowe poza liniami rozgraniczającymi,
- przełożenie istniejących urządzeń obcych kolidujących z placem budowy,
- doprowadzenie do placu budowy niezbędnych mediów (energia elektryczna, woda, łączność),
- ogrodzenie placu budowy, jego dozоровanie i zapewnienie bezpieczeństwa od kradzieży i wandalizmu,
- zainstalowanie niezbędnych tablic informacyjnych i ich konserwacja,
- zapewnienie niezbędnych tymczasowych pomieszczeń biurowych, szatni i urządzeń sanitarnych,
- zapewnienie niezbędnych przyobiektowych pomieszczeń magazynowych,
- zapewnienie środków ochrony środowiska na czas prowadzenia robót na obiekcie mostowym,
- utrzymywanie w czystości dróg dojazdowych oraz dróg innych, które będą wykorzystane jako dojazdy,
- doprowadzenie terenu budowy do stanu pierwotnego i rekultywacja terenu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST. są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”

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

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.  
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **2. Materiały**

Do wykonania i organizacji placu budowy należy stosować materiały określone w projekcie organizacji placu budowy.

## **3. Sprzęt**

Do wykonania i organizacji placu budowy należy stosować sprzęt określony w projekcie organizacji placu budowy.

## **4. Transport**

Transport materiałów, urządzeń i sprzętu dowolnymi środkami transportowymi zaakceptowanymi przez Inżyniera.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Projekt organizacji placu budowy**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie projektu organizacji budowy rozwiązującego wszystkie zagadnienia wymienione w punkcie 1.3. niniejszej ST wraz z określeniem rodzaju użytych materiałów, warunków technicznych dla tych materiałów oraz sprzętu i środków transportowych niezbędnych dla wykonania robót związanych z organizacją placu budowy.

Projekt organizacji placu budowy podlega akceptacji przez Inżyniera.

Do obowiązków Wykonawcy należy również uzyskanie wszystkich niezbędnych uzgodnień dotyczących projektu organizacji budowy.

### **5.2. Zapewnienie dojazdu do placu budowy**

Dojazd do placu budowy może odbywać się, zależnie od lokalnych warunków dla danego obiektu, w sposób następujący:

- po istniejących eksploatowanych drogach,
- po tymczasowych drogach prowizorycznych mieszczących się w obszarze linii rozgraniczających po uzgodnieniu z Inżynierem uwzględniając organizację budowy i wykonawców innych Robót,
- po tymczasowych drogach prowizorycznych po terenie nie wykupionym przez Zamawiającego, a więc po terenie wymagającym dzierżawy.

Dobór sposobu zapewnienia dojazdu do placu budowy zawarty będzie w projekcie organizacji placu budowy sporządzonym zgodnie z pkt.5.1. niniejszej ST.

Uzyskanie ewentualnej dzierżawy terenu należy do obowiązków Wykonawcy.

### **5.3. Zapewnienie terenu pod plac budowy**

Plac budowy należy w zasadzie organizować na terenie mieszczącym się w obrębie linii rozgraniczających. W przypadku technicznej niemożliwości wykorzystania pod plac budowy

terenu wywłaszczonego, konieczne będzie zlokalizowanie placu budowy na terenie wydzierżawionym.

Ostateczną lokalizację placu budowy ustali Wykonawca w projekcie organizacji placu budowy.

Uzyskanie ewentualnej dzierżawy terenu pod plac budowy należy do obowiązku Wykonawcy.

#### **5.4. Przełożenie istniejących urządzeń obcych**

Przełożeniu podlegają wszelkie istniejące urządzenia obce kolidujące z placem budowy lub uniemożliwiające prowadzenie robót. Zakres niezbędnych przełożeń urządzeń obcych zawarty będzie w projekcie organizacji placu budowy wraz z niezbędnymi uzgodnieniami.

#### **5.5. Zainstalowanie niezbędnych tablic informujących**

Wykonawca zobowiązany jest do oznakowania placu budowy w zakresie zgodnym z polskim prawem budowlanym.

#### **5.6. Zapewnienie środków ochrony środowiska na czas prowadzenia robót na obiekcie mostowym**

Według zakresu i sposobu określonych w projekcie organizacji placu budowy oraz zgodnie z ST.M.00.00.00, przy czym należy m.in. rozwiązać następujące zagadnienia:

- ochrona okolicznej ludności od hałasu w dzień i w nocy,
- czasowe odprowadzenie wód ściekowych z urządzeń odwadniających obiekty mostowe i plac budowy (do czasu wykonania odprowadzeń przewidzianych w Kontrakcie drogowym), po uprzednim ich oczyszczeniu,
- ochrona użytkowników pobliskich tras komunikacyjnych przed zapyleniem i innymi niekorzystnymi skutkami prowadzenia robót, wraz z utrzymaniem czystości na drogach dojazdowych i drogach innych użytkowników, które będą wykorzystywane jako dojazdy.

#### **5.7. Rekultywacja terenu**

Teren placu budowy, dróg dojazdowych do placu budowy a także teren naruszony przez doprowadzenia na plac budowy mediów doprowadzony być musi po zakończeniu budowy na koszt Wykonawcy do stanu pierwotnego.

### **6. Kontrola jakości robót**

Kontroli Inżyniera podlegają roboty przy realizacji placu budowy oraz materiały używane dla potrzeb organizacji placu budowy.

### **7. Obmiar robót**

Roboty objęte niniejszą ST podlegają rozliczeniu ryczałtowemu obejmującymi wykonanie wszystkich robót składowych określonych w projekcie organizacji placu budowy zatwierdzonym przez Inżyniera..

## **8. Odbiór robót**

Odbiorowi podlegają wszystkie elementy składowe wchodzące w zakres robót wg projektu organizacji budowy.

Odbiorów dokonuje się na podstawie stwierdzenia zgodności wykonanych robót z projektem organizacji placu budowy oraz na podstawie kontroli jakości wg pkt.6. niniejszej ST.

## **9. Podstawa płatności**

Płaci się kwotę ryczałtową za wykonany i odebrany zakres robót określony w projekcie organizacji placu budowy.

Podstawą płatności są kwoty ryczałtowe za poszczególne roboty składowe wchodzące w ogólny zakres robót przy organizacji placu budowy, ustalone na podstawie kalkulacji sporządzonych przez Wykonawcę dla określenia kwoty ryczałtu.

W kwotach ryczałtowych mieszczą się także:

- sporządzenie projektu organizacji placu budowy wraz z uzgodnieniami,
- opłaty za energię elektryczną, wodę i łączność,
- koszty obsługi i dozoru placu budowy,
- koszty ewentualnej dzierżawy gruntu,
- koszty związane z utrzymaniem czystości (związanej z prowadzeniem budowy) dróg dojazdowych.

## **10. Przepisy związane**

- Prawo Budowlane. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. (Dziennik Ustaw nr 89, pozycja 414).
- Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Monitor Polski Nr 2, pozycja 30).

## **M.11.01.02. ROZEBRANIE NASYPU DROGOWEGO.**

### **1. Wstęp**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące rozbiórki nasypu drogowego w miejscu robót.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót ziemnych i obejmują:  
– rozbiórkę nasypu,  
– odwóz gruntu na odkład.

#### **1.4. Określenie podstawowe**

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.  
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. Materiały**

Materiały nie występują.

## **3. Sprzęt**

Wykonawca powinien dysponować sprawną technicznie koparką przedsiębierną.  
Do rozbiórek elementów dróg w zakresie określonym Dokumentacją Projektową przewiduje się użycie sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na istniejące obiekty oraz na właściwości gruntu zalegającego poniżej dolnej płaszczyzny nasypu.  
Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

## **4. Transport**

Transport materiału rozbiórki nasypu należy wykonać samochodami wywrotkami w miejsce składowania określone przez Wykonawcę.

## **5. Wykonanie robót**

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

### **5.1. Zakres wykonywanych robót.**

- odspojenie i załadowanie materiału z rozbiórki nasypu na samochody samowyladowawcze,
- przewóz materiału z rozbiórki do miejsca wbudowania w nasyp lub odkład,
- ręczne lub mechaniczne wykonanie skarp nasypu drogowego, usunięcie potencjalnych obrywów.

### **6. Kontrola jakości robót**

Sprawdzenie jakości wykonania, polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) rzędnej wykopu określonej w Dokumentacji Projektowej,
- b) zachowaniu kształtu skarp zapewniającego ich stateczność,

### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest  $m^3$  gruntu. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w terenie.

### **8. Odbiór robót**

Odbiór następuje po całkowitym uporządkowaniu skarpy.

### **9. Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest rozebranie nasypu i uporządkowanie skarp nasypu drogowego. Płaci się za wykonaną i odebraną ilość  $m^3$  gruntu w stanie rodzimym wg ceny jednostkowej. Grunt, gruz z rozbiórki stanowi własność Wykonawcy, który obowiązany jest do wyznaczenia miejsca ich składowania i ponosi koszty związane ze składowaniem lub utylizacją.

### **10. Przepisy związane**

1. *PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.*
2. *PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.*
3. *Opracowanie IBDiM z 1978 r. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu.*

## **M.11.01.09. ROZKOP ISTNIEJĄCEJ DROGI**

### **1. Wstęp**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania rozkopu istniejącej drogi w rejonie obiektu mostowego.

#### **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 wykonanie rozkopów istniejącej drogi w obrębie podpór obiektu mostowego. W zakres robót wchodzi zerwanie nawierzchni, rozebranie podbudowy drogi, oraz wykonanie rozkopu korpusu drogi w zakresie objętym Dokumentacją Projektową.

#### **1.4. Określenie podstawowe**

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.  
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

Materiały nie występują.

### **3. Sprzęt**

Do rozbiórek elementów dróg w zakresie określonym Dokumentacją Projektową przewiduje się użycie sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na istniejące obiekty oraz na właściwości gruntu zalegającego poniżej dolnej płaszczyzny przewidywanego rozkopu. Zaleca się prowadzenie robót lekkim sprzętem mechanicznym lub pneumatycznym. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Do wykonania robót ziemnych (rozkop) należy stosować koparki o małej wydajności.

### **4. Transport**

Transport materiału z rozkopu należy wykonać samochodami wywrotkami w miejsce składowania określone przez Wykonawcę.

### **5. Wykonanie robót**



Roboty obejmują rozebranie istniejącej nawierzchni bitumicznej z jej rozkruszeniem. Materiał stanowiący podbudowę drogi oraz materiał z rozkopu powinien być rozsortowany. Do wykonywania robót można przystąpić po ewentualnym przezbrojeniu terenu lub po dokonaniu lokalizacji ewentualnych urządzeń obcych, mogących się znajdować w zakresie rozkopu.

### **5.1. Odwodnienie rozkopu**

Wykonawca jest zobowiązany wykonać urządzenia które zapewnią odprowadzenie wody opadowej poza teren robót, tak aby zabezpieczyć grunty w podłożu przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Stąd obowiązek takiego wykonywania robót, aby powierzchniom wykopów nadać w całym okresie trwania robót spadki poprzeczne i podłużne zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienie gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego.

Wykonanie robót ziemnych winno być zsynchronizowane w czasie z wykonaniem tych elementów projektowanego odwodnienia, do których odprowadzić można wody z obszaru robót ziemnych.

### **5.2. Zasady prowadzenia robót**

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

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

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp.

## **6. Kontrola jakości robót**

Sprawdzenie jakości wykonania rozkopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) zgodności rodzaju gruntu z określonym w Dokumentacji Projektowej,
- b) zachowaniu kształtu skarp zapewniającego ich stateczność,
- c) odwodnienia,
- d) dokładności wykonania rozkopu,

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest m<sup>3</sup> objętości rozkopu uwzględniający objętość nawierzchni, podbudowy i gruntu.

## **8. Odbiór robót**

Poszczególne elementy robót ziemnych jako ulegające zakryciu podlegają odbiorom, cały korpus drogowy odbiorowi częściowemu.

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

Badania odbiorcze dotyczą sprawdzenia:

- a) technicznych dokumentów kontrolnych,
- b) przekroju poprzecznego i szerokości korpusu,
- c) wykonania skarp,

## **9. Podstawa płatności**

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m<sup>3</sup> rozkopu wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- prace pomiarowe,
- wykonanie wykopu,
- wyprofilowanie skarp rozkopu,

W skład ceny jednostkowej wchodzi:

- zerwanie i rozkruszenie nawierzchni,
- zerwanie podbudowy z kruszywa łamanego.

Grunt i gruz z rozbiórki stanowi własność Wykonawcy, który obowiązany jest do wyznaczenia ich miejsca składowania i ponosi on koszty związane ze składowaniem lub utylizacją.

## **10. Przepisy związane**

1. *PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania .*
2. *Opracowanie IBDiM z 1978 r. - Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu.*

## **M.11.01.13. WYKONANIE PODUSZEK PIASKOWYCH**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru poduszek piaskowych pod fundamentami .

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót ziemnych i obejmują:

- dostarczenie piasku przydatnego do wykonania poduszek,
- ułożenie piasku i ubicie do wymaganego stopnia zagęszczenia.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

### **2. Materiały**

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszych ST jest piasek budowlany sprawdzony laboratoryjnie pod względem przydatności do wbudowywania .

### **3. Sprzęt**

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie ubijakiem mechanicznym.

### **4. Transport**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

### **5. Wykonanie robót**

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniających wszystkie warunki w jakich będą roboty wykonywane .

## **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Zakres robót obejmuje dostarczenie piasku do strefy robót, rozplantowanie i ubicie warstwami o grubości nie większej od 20 cm z ewentualnym polewaniem wodą.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Kontrola jakości polega na wizualnym sprawdzeniu jakości ubijania. Sprawdzenie laboratoryjne nie jest wymagane. Kontrola podlega również warstwa piasku i rzędna górnej powierzchni.

## **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> wbudowanego piasku wg projektu z ewentualnymi zmianami zaaprobowanymi przez Inwestora.

## **8. Odbiór robót.**

Odbiór polega na stwierdzeniu pozytywnych wyników kontroli wymienionych w pkt. 6.

## **9. Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest wykonanie i ubicie poduszek piaskowych oraz pozytywny wynik kontroli jakości. Płaci się za ilość m<sup>3</sup> przewidzianą w projekcie z ewentualnymi zmianami zaaprobowanymi przez Inwestora.

## **10. Przepisy związane**

PN-68/H-06050 Roboty ziemne budowlane.

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

## **M.12.01.00. STAL ZBROJENIOWA**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zbrojenia betonu obiektów mostowych stalą niskostopową wymagania dla poszczególnych klas stali w ST M.12.01.02.

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

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót mostowych.

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

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia ze stali zwykłej dla obiektów mostowych.

W zakres tych robót wchodzi:

- a) przygotowanie zbrojenia,
- b) montaż zbrojenia,
- c) kontrola jakości robót i materiałów

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

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

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

## **2. Materiały**

### **(1) Klasy i gatunki stali zbrojeniowej**

- Do konstrukcji żelbetowych w obiektach mostowych objętym zakresem kontraktu stosuje się klasy i gatunki stali wg zestawienia poniżej:
  - Klasa Stali A-I, gatunek St3S-b
  - Klasa Stali A-II, gatunek 18G2-b; B St500S
  - Klasa Stali A-III, gatunek 34GS

### **(2) Własności mechaniczne i technologiczne stali**

- Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-81/H-84023/06. Najważniejsze wymagania dla poszczególnych gatunków stali podano w ST M.12.01.02.

### **(3) Wady powierzchniowe**

- Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań,
  - Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy osadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem
  - Wady powierzchniowe takie jak: rysy, drobne łuski i zwalcowania, niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:
    - jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich
    - jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.
- (4) Magazynowanie stali zbrojeniowej
- Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków .

### 3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### 4. Transport

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami, przystosowanymi do tego celu środkami transportu, w sposób gwarantujący uniknięcie trwałych odkształceń odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowym.

### 5. Wykonanie robót

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

#### 5.2. Wykonywanie zbrojenia

##### a) Czystość powierzchni zbrojenia

- Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.
- Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.
- Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

##### b) Przygotowanie zbrojenia

- Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane.
- Haki, odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenia zbrojenia należy wykonywać wg projektu z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042 .

### c) Montaż zbrojenia

- Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.
- Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów.
- Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.
- Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z rysunkami roboczymi przez spawanie.
- Łączenie prętów za pomocą spawania - PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.
- Skrzyżowanie prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami
- Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać lub spawać :
  - w dwóch rzędach prętów skrajnych – każde skrzyżowanie
  - w pozostałych rzędach – co drugie w szachownicę
- Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym pręcie.
- Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie powinna przekraczać 25% ogólnej liczby.

## 6. Kontrola jakości robót

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

### 6.1. Badania stali na budowie

- Badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 t.
- Z każdej partii należy pobierać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określenia granicy plastyczności . Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas , jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie .
- Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od stwierdzonej na atęcie (zaświadczeniu) lub żądanej – stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera .

## 6.2. Badania w czasie budowy

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

6.2.2. Sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą i taśmą suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz PN-63/B-06251.

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

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

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

## 6.3. Tolerancje wykonania

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tablica nr 1.

- Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm.
- Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać  $\pm 10$  mm.
- Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3 %.
- Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3 mm.
- Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25 mm.
- Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczanych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie.
- Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0.5 cm.
- Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.



Tablica 1

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcie prętów (L - długość cięcia wg projektu)	Dla L < 6.0 m Dla L > 6.0 m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	Dla L < 0.5 m Dla 0.5 m < L < 1.5 m Dla L > 1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów: a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	Dla h < 0.5 m Dla 0.5 m < h < 1.5 m Dla h > 1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną między powierzchniami przyległych prętów)	a < 0.05 m a < 0.20 m a < 0.40 m a > 0.40 m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	b < 0.25 m b < 0.50 m b < 1.5 m b > 1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest 1 tona. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (t) zmontowanego uzbrojenia t.j. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorom.

### 8.2. Odbiór stali na budowie - wymagania przy odbiorze

- Odbiór stali na budowie powinien być dokonywany na podstawie zaświadczenia, w które powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. zaświadczenie to powinno zawierać:
  - znak wytwórcy
  - średnica nominalna
  - gatunek stali
  - numer wytopu lub numer partii
  - znak obróbki cieplnej.
- Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przewieszkach metalowych po dwie sztuki dla każdej wiązki.

- Dostarczona na budowę stal, która:
  - nie ma zaświadczenia (atestu),
  - oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
  - pęka przy wykonywaniu haków,
 może być dopuszczona do wbudowania pod warunkiem uzyskania pozytywnych wyników badań wg normy PN-91/H-04310.

### 8.3. Odbiór zamontowanego zbrojenia

- Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inspektora Nadzoru oraz wpisany do Dziennika Budowy,
- Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej Specyfikacji,
- Sprawdzenie zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi obejmuje:
  - zgodność kształtu prętów,
  - zgodność liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,
  - rozstawu strzemion,
  - prawidłowe wykonania haków złącz i długości zakotwień prętów,
  - zachowanie wymaganej w dokumentacji Projektowej otuliny zbrojenia.

## 9. Podstawa płatności

Cena jednostkowa obejmuje zakup, dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" lub "zakład" oraz montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z projektem i niniejszą Specyfikacją, a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy. Do ceny jednostkowej ujmuje się również koszty wykonania niezbędnych rusztowań i pomostów do montażu zbrojenia wraz z ich rozbiórką.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Polskie Normy

1. *PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.*
2. *PN-H-84023/01:1989 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.*
3. *PN-H-84023/06:1989 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki. [PN-H-84023-06:1989/Az1:1996]*
4. *PN-H-93000:1984 Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco.*
5. *PN-H-93215:1982 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.*
6. *PN-H-93220:2006 Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu - Pręty i walcówka żebrowana.*
7. *PN-EN 10002-1:2004 Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.*
8. *PN-EN 10020:2003 Definicja i klasyfikacja gatunków stali*

9. *PN-EN 10021:2009 Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.*
10. *PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy*
11. *PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych*
12. *PN-EN 10080:2007 Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.*
13. *PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.*
14. *PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.*
15. *PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.*
16. *PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.*
17. *PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999*
18. *PN-EN ISO 7438:2002 Metale Próba zginania.*
19. *PN-EN ISO 15630-1:2004 Stal do zbrojenia i sprężania betonu -- Metody badań - Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu*
20. *PN-EN ISO 15630-2:2004 Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia*

### **10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione**

1. *PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.*
2. *PN-H-01103 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.*
3. *PN-H-01104 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.*
4. *PN-H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.*
5. *PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.*
6. *PN-H-93200/00 Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.*

### **10.3. Pozostałe przepisy**

1. *ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)*
2. *Ogólna Specyfikacja Techniczna (OST) M-12.01.00. Stal zbrojeniowa – BZDBDiM – Warszawa 2007*

## M.12.01.02. ZBROJENIE BETONU STALĄ A-III (BSt 500S)

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zbrojenia stalą .

#### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia ze stali zwykłej dla obiektów mostowych.

W zakres tych robót wchodzi:

- a) przygotowanie zbrojenia,
- b) montaż zbrojenia,
- c) kontrola jakości robót i materiałów

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanym w DM.00.00.00.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

## 2. Materiały

### 2.1. Stal

#### 2.2. Stal zbrojeniowa

(1) Klasy i gatunki stali zbrojeniowej

Do konstrukcji żelbetowych w obiektach mostowych objętym zakresem kontraktu stosuje się klasy i gatunki stali wg zestawienia poniżej:

klasa stali	gatunek stali	rodzaj stali	normy
A-0	St0S	okragła gładka	PN-81/H-84023
A-I	St3S	okragła gładka	PN-81/H-84023
A-II	18G2	okragła zębrowana	
A-III	34GS	okragła zębrowana dwuskośnie	PN-82/H-93215

## (2) Własności mechaniczne i technologiczne stali

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

Najważniejsze wymagania podano w tabeli poniżej :

gatunek stali	średnica pręta lub walcówki	granica plastyczności	wytrzymałość na rozciąg	wydłużenie %	zginanie a-średn. trzpienia d-próbki
StOS	5,5 - 40	220	310 - 550	22	d = 2a (180°)
St3S	5,5 - 40	240	370 - 460	24	d = 2a (180°)
18G2	6 - 32	355	490 - 620	20	d = 3a (180°)
34GS	6 - 32	410	min 590	16	d = 2a (90°)

W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień .

## (2) Wady powierzchniowe

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

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy osadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem

Wady powierzchniowe takie jak: rysy, drobne łuski i zwalcowania, niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeli i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

## (4) Odbiór na budowie

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu , w który powinien być zaopatrzonej każdy krąg lub wiązka stali . Atest ten powinien zawierać :

- znak wytwórcy
- średnicę minimalną
- gatunek stali
- numer wyrobu lub partii
- znak obróbki cieplnej

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

Magazynowanie stali zbrojeniowej

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

## (5) Badania stali na budowie

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

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

Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od stwierdzonej na atestcie (zaświadczeniu) lub żądanej – stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera .

### 2.2.1. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewalnych.

### 2.2.2. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu, z azbestocementu i z tworzyw sztucznych, podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowania prętów stalowych (elementów) jako podkładek dystansowych .

## 3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia w mostowych konstrukcjach powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym .

W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak gietarki , prostowarki , zgrzewarki , spawarki , powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi .

Sprzęt powinien spełniać warunki BHP jak przykładowo : osłony zębatych i pasowych urządzeń napędowych oraz uziemienie urządzeń elektrycznych . Sprzęt powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie . Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone .

## 4. Transport

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu żeby uniknąć trwałych odkształceń, oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

## 5. Wykonanie robót

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

### Wykonywanie zbrojenia

a) Czystość powierzchni zbrojenia

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

- Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.
- Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

#### b) Przygotowanie zbrojenia

- Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane.
- Haki, odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenia zbrojenia należy wykonywać wg projektu z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042.
- Skrzyżowanie prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami
- Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać lub spawać :
  - w dwóch rzędach prętów skrajnych – każde skrzyżowanie
  - w pozostałych rzędach – co drugie w szachownicę
- Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3%. Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian.

#### c) Montaż zbrojenia

- Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.
- Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów.
- Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podierać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.
- Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z rysunkami roboczymi przez spawanie.
- Łączenie prętów za pomocą spawania - PN-91/S-10042 .

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

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

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

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonywanym szkielecie zbrojeniowym .

## 6. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed zabetonowaniem. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia wg zestawienia :

• <b>cięcia prętów</b> (L - długość pręta wg projektu)	dla $L < 6.0$ m	$w = \pm 20$ mm
	dla $L > 6.0$ m	$w = \pm 30$ mm
• <b>odgięcia (odchylenia</b> w stosunku od określonego w projekcie)	dla $L < 0,5$ m	$w = \pm 10$ mm
	dla $0,5 < L < 1,5$ m	$w = \pm 15$ mm
	dla $L > 1,5$ m	$w = \pm 20$ mm
• <b>usytuowanie prętów</b> a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu) b) odchylenia plusowe ( h-jest całkowitą grubością elementu	dla $h < 0,5$ m	$w < 5$ mm
	dla $0,5 < h < 1,5$ m	$w = 10$ mm
	dla $h > 1,5$ m	$w = 15$ mm
		$w = 20$ mm
c) odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a- jest odległością projektowaną między powierzchniami przyległych prętów)	dla $a < 0,05$ m	$w = \pm 5$ mm
	dla $a < 0,20$ m	$w = \pm 10$ mm
	dla $a < 0,40$ m	$w = \pm 20$ mm
	dla $a > 0,40$ m	$w = \pm 30$ mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b- oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	dla $b < 0,25$ m	$w = \pm 10$ mm
	dla $b < 0,50$ m	$w = \pm 15$ mm
	dla $b < 1,50$ m	$w = \pm 20$ mm
	dla $b > 1,50$ m	$w = \pm 30$ mm

Niezależnie od tolerancji podanych w zestawieniu obowiązują następujące :

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3 %.
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać  $\pm 3$  mm.
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać  $\pm 25$  mm.
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  cm.
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest 1 tona. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość zmontowanego uzbrojenia t.j. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną



przez ich masę jednostkową t/mb. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

## 8. Odbiór robót

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu – wg DM 00.00.00

8.2. Odbiór częściowy i końcowy – wg DM 00.00.00

8.3. Odbiór zbrojenia

- Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz wpisany do Dziennika Budowy.
- Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej Specyfikacji, zgodności z rysunkami roboczymi liczby prętów w poszczególnych przekrojach, rozstawu strzemion, wykonania haków złącz i długości zakotwień prętów oraz możliwości dobrego otulenia prętów betonem.

## 9. Podstawa płatności

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1 tonę, cena obejmuje dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" lub "zakład" przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z projektem i niniejszą Specyfikacją, a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Polskie Normy

1. *PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.*
2. *PN-H-84023/01:1989 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.*
3. *PN-H-84023/06:1989 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki. [PN-H-84023-06:1989/Az1:1996]*
4. *PN-H-93000:1984 Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco.*
5. *PN-H-93215:1982 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.*
6. *PN-H-93220:2006 Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu - Pręty i walcówka zebrowana.*
7. *PN-EN 10002-1:2004 Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.*
8. *PN-EN 10020:2003 Definicja i klasyfikacja gatunków stali*
9. *PN-EN 10021:2009 Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.*

10. PN-EN 10025-1:2007 *Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy*
11. PN-EN 10025-2:2007 *Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych*
12. PN-EN 10080:2007 *Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.*
13. PN-ISO 6935-1:1998 *Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.*
14. PN-ISO 6935-1/Ak:1998 *Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.*
15. PN-ISO 6935-2:1998 *Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.*
16. PN-ISO 6935-2/Ak:1998 *Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.*
17. PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999
18. PN-EN ISO 7438:2002 *Metale Próba zginania.*
19. PN-EN ISO 15630-1:2004 *Stal do zbrojenia i sprężania betonu -- Metody badań - Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu*
20. PN-EN ISO 15630-2:2004 *Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia*

### **10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione**

1. PN-91/S-10042 *Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.*
2. PN-H-01103 *Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.*
3. PN-H-01104 *Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.*
4. PN-H-01105 *Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.*
5. PN-H-84018 *Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.*
6. PN-H-93200/00 *Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.*

### **10.3. Pozostałe przepisy**

1. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)
2. Ogólna Specyfikacja Techniczna (OST) M-12.01.00. Stal zbrojeniowa – BZBBDiM – Warszawa 2007

## M.13.00.00. BETON KONSTRUKCYJNY

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu oraz robót betonowych przy budowie obiektów inżynierskich, drogowych.

#### 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 betonów dla obiektów mostowych.

Niniejsza ST zawiera wymagania dotyczące wszystkich konstrukcji z betonu.

#### 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.

**1.4.1. Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej  $1,8 \text{ kg/dm}^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

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

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

**1.4.4. Zaprawa** - mieszanina cementu, wody i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

**1.4.5. Zarób mieszanki betonowej** - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

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

**1.4.7. Klasa betonu** - symbol literowo - liczbowy (np. C 20/25) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze C oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  (np. beton klasy C20/25 przy  $R_b^G = 25 \text{ MPa}$ ).

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

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

**1.4.10. Stopień wodoszczelności** - symbol literowo - liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**1.4.11. Rusztowania mostowe** - pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego. Rusztowania dzieli się na: robocze, montażowe i niosące.

**1.4.12. Rusztowania robocze** - rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.

**1.4.13. Rusztowania montażowe** - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.

**1.4.14. Rusztowania niosące** - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności, oraz od ciężaru sprzętu i ludzi.

## 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 M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały

### 2.1. Uwaga wstępna

Dla betonów przeznaczonych do wbudowania w obiekty mostowe obowiązują, niezależnie od polskich norm, *"Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych"* wydane przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych w 1990 roku. W dalszej części niniejszej ST wymagania te zwane są skrótowo *"Wymaganiami GDDP"*.

### 2.2. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.2.1. Cement

##### a) Rodzaje cementu

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego t.j. bez dodatków mineralnych wg normy o następujących markach:

marki "45" - do betonu klasy C25/30; C30/37.

marki "35" - do betonu klasy C20/25.

##### b) Wymagania dotyczące składu cementu

Wg ustaleń normy oraz ponadto zgodnie z zarządzeniem Ministerstwa Komunikacji wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

Zawartość krzemianu trójwapniowego-alitu (C3S) 50-60%

Zawartość glinianu trójwapniowego (C3A)  $\leq 7\%$

Zawartość alkaliów do 0.6%

Zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa nieaktywnego do 0.9%  
Zawartość C4AF + 2C3A (zalecane)  $\leq$  20%

### c) Opakowanie

Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PN-76/P-79005.

Masa worka z cementem powinna wynosić  $50 \pm 2$  kg. Na workach powinien być umieszczony trwały wyraźny napis zawierający co najmniej następujące dane:

- \* oznaczenie
- \* nazwa wytwórni i miejscowości
- \* masa worka z cementem
- \* data wysyłki
- \* termin trwałości cementu

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wyspów i wysypów

### d) Świadectwo jakości cementu

\*\* Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997

a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-1: 2002, 2002/A1:2005, 2002/A3:2007

### e) Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu

\*\* Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

\* oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997.

\* oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997.

\* sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. W przypadku gdy w/w kontrola wykaże niezgodność z normami cement nie może być użyty do betonu.

### f) Magazynowanie i okres składowania - wg BN-88/6731-08.

## 2.2.2. Kruszywo

### 2.2.2.1. Rodzaj kruszywa i uziarnienie

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620:2004: Kruszywa mineralne do betonu, z tym że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu. Ponadto zgodnie z zarządzeniem Ministerstwa Komunikacji (Nr GDDP-8-402/1/90 z 1990-02-06) kruszywo powinno odpowiadać dodatkowym wymaganiom, które zestawiono poniżej.

#### 2.2.2.2. Kruszywo grube

\* do betonów klas C25/30 i wyższych stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm, przy czym kruszywa bazaltowego nie stosuje się do betonu klasy C25/30 dla podpór i innych elementów za wyjątkiem ustroju niosącego.

\* Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez GDDP, a uzyskane wyniki badań spełniają poniżej wymienione wymagania

\* do betonu klasy C20/25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm

- \* zawartość w grysach podziarna nie powinna przekraczać 5%, a zawartość nadziarna - 10%
- \* żwiry powinny spełniać wymagania dla marki "30" w zakresie cech fizycznych i chemicznych. W ich składzie ziarnowym ogranicza się zawartość podziarna do 5% a nadziarna do 10%

### 2.2.2.3. Kruszywo drobne

\* Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego

\* zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

- do 0,25 mm - 14 - 19 %
- do 0,50 mm - 33 - 48 %
- do 1,00 mm - 57 - 75 %.

### 2.2.2.4. Zawartość pyłów i zanieczyszczeń

W zakresie zanieczyszczeń kruszywa powinny odpowiadać warunkom podanym poniżej w tabeli:

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość	
	kruszywo grube	kruszywo drobne
Pyły mineralne	do 1%	do 1.5%
Zanieczyszczenia obce	do 0.25%	do 0.25%
Zanieczyszczenia organiczne	*)	*)
Ziarna nieforemne	do 20%	-
Grudki gliny	0%	

\*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

### 2.2.2.5. Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa

Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620:2004 oraz spełniać dodatkowo wymagania Ministerstwa Komunikacji zgodnie z tabelą poniżej.

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość	
	kruszywo grube	kruszywo drobne
Zawartość związków siarki	do 0.1%	do 0.2%
Wskaźnik rozkruszenia: grysy granitowe grysy bazaltowe	do 16% do 8%	-
Nasiąkliwość	do 1%	-
Mrozoodporność	do 2% *) do 10% **)	-

\*) Wg metody bezpośredniej

\*\*\*) Wg BN-84/6774-02 (zmodyfikowana metoda bezpośrednia)

Reaktywność alkaliczna:

reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem stosowanym do produkcji oznaczana wg PN-B-06714-34:1991, nie powinna wywoływać zmian liniowych większych niż 0,1 %.

#### 2.2.2.6. Magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków.

#### 2.2.2.7. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

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

\* świadectwa jakości (atestu) kruszywa wystawionego przez dostawcę i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z PN-EN 12620:2004 oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej

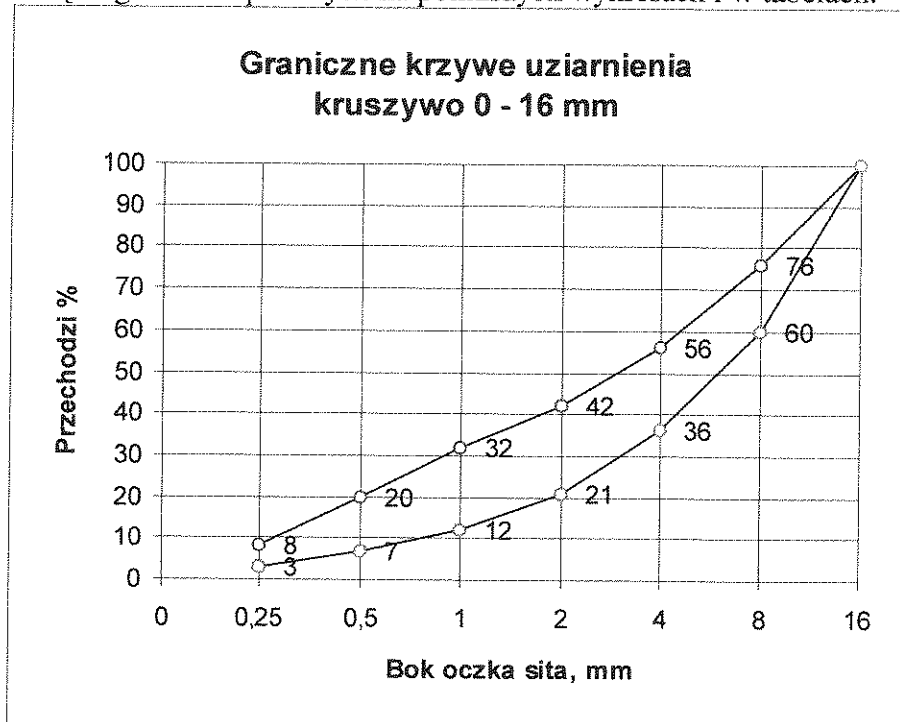
\* przeprowadzonych na budowie badań kruszywa grubego obejmujących:

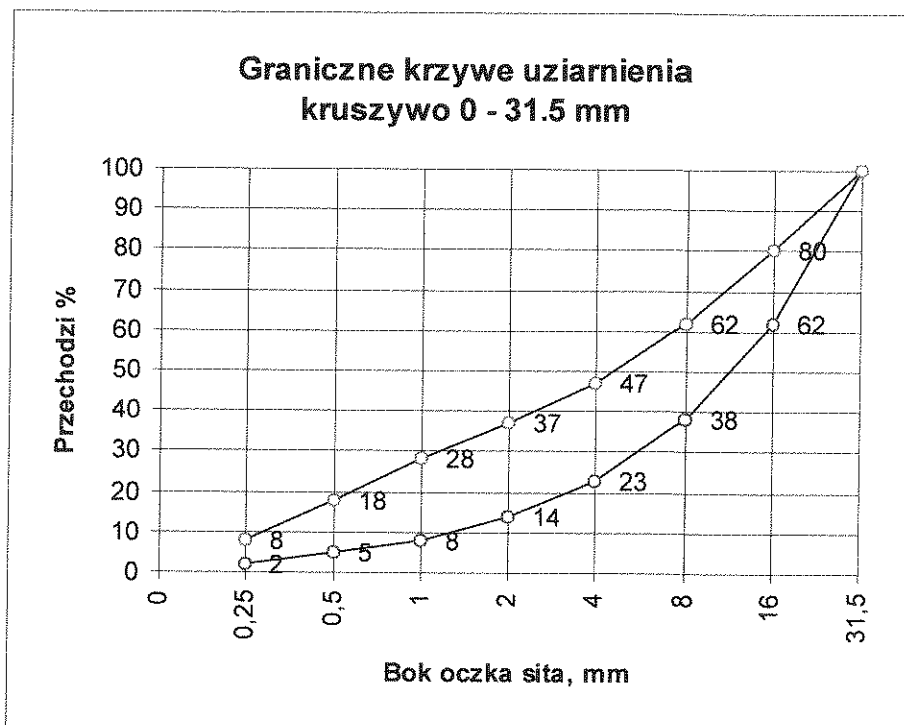
- oznaczenie składu ziarnowego wg PN
- oznaczenie zawartości ziarn nieforemnych wg PN
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczają jak zawartość zanieczyszczeń obcych)
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN

#### 2.2.2.8. Uziarnienie kruszywa

Zaleca się betony klasy C30/37 i wyższej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania mieszanki betonowej.

Do betonów klasy C25/30 i C20/25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na poniższych wykresach i w tabelach.





Graniczne uziarnienie kruszywa

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	kruszywo do 16 mm	kruszywo do 31.5 mm
0.25	3 ÷ 8	2 ÷ 8
0.50	7 ÷ 20	5 ÷ 18
1.0	12 ÷ 32	8 ÷ 28
2.0	21 ÷ 42	14 ÷ 37
4.0	36 ÷ 56	23 ÷ 47
8.0	60 ÷ 76	38 ÷ 62
16.0	100	62 ÷ 80
31.5	-	100

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

Fracje mieszanki kruszywa	Maksymalna różnica
Fracje pyłowo-piaskowe od 0 do 0.5 mm	±10 %
Fracje piaskowe od 0 do 5 mm	±10 %
Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm	±20 %

### 2.2.3. Woda zarobowa do betonu

#### a) Źródła poboru

Wodę zarobową do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań.

#### b) Wymagania dla wody zarobowej

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw



### 2.2.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu napowietrzającym i uplastyczniającym. Rodzaj domieszki, jej ilość i sposób stosowania powinny być zaopiniowane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Zaleca się doświadczalne sprawdzanie skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej.

Domieszki należy stosować przy użyciu cementów portlandzkich marki 35 i wyższych. Do zabezpieczenia powierzchni chodników należy zastosować do betonu wypełnienia chodników domieszki uodparniające beton na ścieranie, obciążenia dynamiczne i zapewniające wodoszczelność betonu wg ST.M.13.01.06.

### 2.3. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą *PN-88/B-06250* oraz zgodnie z *Wymaganiami GDDP* - dodatkowymi wymaganiami Ministerstwa Komunikacji a mianowicie:

- \* skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie
- \* w celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg 2.2.4
- \* przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej nie większej niż 10°C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom  $1,3 R_{G_b}$ .

W przypadku odmiennych warunków wykonywania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ takich czynników na wytrzymałość betonu:

- \* wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2
- \* konsystencja mieszanki nie może być rzadsza od plastycznej sprawdzona aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy.
- \* stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 206-1:2003/ A1:2004; A1:2005 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. nie powinna przekraczać:
  - wartości 2 % w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
  - przedziałów wartości podanych w poniższej tabeli w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Uziarnienie kruszywa [mm]		0 ÷ 16	0 ÷ 31.5
Zawartość powietrza [%]	beton narażony na czynniki atmosferyczne	3.5 ÷ 5.5	3 ÷ 5
	beton narażony na stały dostęp wody przed zamarznięciem	4.5 ÷ 6.5	4 ÷ 6

\* zawartość piasku w stosie okrucowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż:

- 37 % - przy kruszywie grubym do 31,5 mm
- 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm

\* Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

400 kG/m<sup>3</sup> dla betonu klas C20/25 i C30/37.

450 kG/m<sup>3</sup> dla betonu klas C30/37

Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

## 2.4. Wymagane właściwości betonu

(1) Klasy betonu i ich zastosowanie

\* Na budowie należy stosować klasy betonu określone w Dokumentacji Projektowej oraz zgodnie z normą *PN-91/S-10042*.

(2) Wymagania dla betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej w tablicy

Cecha	Wymagania	Metoda badań wg
Nasiąkliwość	do 4%	PN-EN 206-1:2003/ A1:2004; A1:2005 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
Wodoszczelność	większa od 0.8 Mpa (W8)	jw.
Mrozoodporność	ubytek masy nie większy od 5% spadek wytrzymałości nie większy od 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F 150)	jw.

## 3. Sprzęt

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Instalacje do wytwarzania betonu powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników mieszanych bez wyrzucania na zewnątrz.

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m, wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. i buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej. Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

## 4. Transport

### 4.1. Transport cementu

\* Transport cementu w workach, krytymi środkami transportowymi.

\* Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wysypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowywania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wyspów i wysypów.

#### 4.2. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi:

- naruszenia jednorodności masy,
- zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

Dopuszczalne odchylenie badanej po transporcie mieszanki w stosunku do założonego Projektem Technicznym może wynosić 1 cm przy stosowaniu stożka opadowego. Dla betonów gęstych badanych metodą "Ve-be" różnice nie powinny przekraczać:

- dla betonów gęstoplastycznych 4 do 6°C,
- dla betonów wilgotnych 10 do 15°C.

#### 4.3. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej

(1) 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

(2) Czas transportu i wbudowania

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

90 minut	przy temperaturze otoczenia +15° C
70 minut	+20° C
30 minut	+30° C

4.4. Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi dopuszcza się przy zachowaniu następujących warunków:

- a) masa betonowa powinna być conajmniej konsystencji plastycznej (6 cm wg stożka opadowego),
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- d) przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym, przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej,
- e) odległość transportu nie przekracza 10 m.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Uwaga ogólna

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

## 5.2. Roboty betonowe

### 5.2.1. Zalecenia ogólne

- \* Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę zaakceptowanej przez Inżyniera dokumentacji technologicznej
- \* Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z PN-EN 206-1:2003/ A1:2004; A1:2005 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. i PN-63/B-06251 oraz Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych załączonymi do pisma Nr GDDP-8-402/1/90 z dnia 1990-02-06.
- \* Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej uwzględniającej:
  - pojemność i rodzaj betoniarki,
  - sposób dozowania składników,
  - zawilgocenie kruszywa.

Na recepcie roboczej powinna ponadto być dokładnie określona jakość składników, konsystencja masy oraz najkrótszy czas mieszania.

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

### 5.2.2. Wytwarzanie i układanie mieszanki betonowej

#### (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

- \* Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa

#### (2) Mieszanie składników

- \* Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

#### (3) Układanie mieszanki betonowej

- \* Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m)

- \* Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać postanowień ST i dokumentacji technologicznej, a w szczególności:

- Mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm zagęszczając wibratorami wgłębными

- Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne

#### (4) Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- \* Wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej

- \* Podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora
- \* Podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 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 0,35-0,7 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 belką (łatą) 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) Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

- \* Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:
  - usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliwa cementowego
  - obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym, albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania
- \* W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż  $20^{\circ}C$  to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu

#### (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.

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

#### (1) Temperatura otoczenia

- \* Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus  $5^{\circ}C$  zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem
- \* W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}C$  jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze  $+20^{\circ}C$  w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

#### (2) Zabezpieczenie podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

#### (3) Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia

- \* Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa
- \* Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja
- \* Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0<sup>o</sup> C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji

#### 5.2.4. Pielęgnacja betonu

##### (1) Materiały i sposoby pielęgnacji betonu

- \* Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem
- \* Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5<sup>o</sup> C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę)
- \* Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni
- \* Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- \* W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami

##### (2) Okres pielęgnacji

- \* Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgoci przez okres co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 24 godzinach od zabetonowania

#### 5.2.5. Usuwanie deskowania i rusztowania

Całkowite rozmontowanie konstrukcji może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

Deskowania i rusztowania powinny pozostawać tym dłużej, im większy jest stosunek obciążenia, które przypada na daną część konstrukcji zaraz po usunięciu większej liczby podpór. Usuwanie podpór rusztowań należy przeprowadzić w takiej kolejności, aby nie wywołać szkodliwych naprężeń w konstrukcji.

Przy prawidłowej pielęgnacji betonu i temperaturze otoczenia powyżej 15<sup>o</sup>C można dla betonów z cementów portlandzkich i hutniczych dojrzewających w sposób normalny przewidywać następujące terminy usunięcia deskowań, licząc od dnia ukończenia betonowania:

- a) 2 dni lub  $R_b^G = 2,5$  MPa dla usunięcia bocznych deskowań belek, sklepień łuków oraz słupów o powierzchni przekroju powyżej 1600 cm<sup>2</sup>,
- b) 4 dni lub  $R_b^G = 5,0$  MPa dla usunięcia deskowań, filarów i słupów o powierzchni przekroju do 1600 cm<sup>2</sup> oraz ścian betonowych wykonywanych w deskowaniach przestrzennych,
- c) 5 dni lub 0,5  $R_b^G$  dla płyt o rozpiętości do 2,5 m,
- d) 10 do 12 dni lub 0,7  $R_b^G$  dla stropów, belek, łuków o rozpiętości do 6,0 m,
- e) 28 dni dla konstrukcji o większych rozpiętościach.

Przy stosowaniu betonów z cementów glinowych lub szybkotwardniejących wyżej podane terminy mogą ulec zmniejszeniu, jednak nie więcej niż o 50% przy niezmiennych wymaganiach dotyczących wytrzymałości betonu.

Gdy średnia temperatura dobowa spada poniżej 0°C, wówczas należy uznać, że beton nie twardnieje i takich dób nie należy wliczać do czasu twardnienia betonu.

Orientacyjny termin rozmontowania deskowania konstrukcji można ustalić wg załącznika do PN-EN 206-1:2003/ A1:2004; A1:2005 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność, przy czym za temperaturę, w zależności od której określa się przewidywaną wytrzymałość betonu, uważa się średnią temperaturę z całego okresu twardnienia betonu, jako średnią z poszczególnych średnich temperatur dobowych.

Przy usuwaniu deskowań konstrukcji konieczna jest obecność Inżyniera.

Optymalny cykl przesuwu deskowań przesuwnych oraz posuwu deskowań ślizgowych powinny być ustalone w Dokumentacji Projektowej wykonywanego obiektu i sprawdzone wynikami bieżąco prowadzonych badań na budowie.

### 5.2.6. Obróbka cieplna i pielęgnacja betonu w produkcji prefabrykatów

Gdy temperatura otoczenia jest mniejsza niż + 10°C należy przestrzegać następujących rygorów w prowadzeniu obróbki cieplnej:

- bezpośrednio po zakończeniu formowania przykryć powierzchnie elementów izolacją paroszczelną (np. folią polietylenową), którą pozostawia się na cały czas obróbki cieplnej,
- wstępne dojrzewanie w temperaturze otoczenia - min. 3 godz.,
- podnoszenie temperatury betonu z szybkością max. 15°C/godz.,
- max. temp. betonu podczas obróbki cieplnej nie większa od 80°C,
- studzenie w formie z przykryciem paroszczelnym do uzyskania różnicy temperatur między powierzchnią betonu a otoczeniem nie większej niż 40°C.

Przykładowo, gdy max. temp. obróbki cieplnej wynosi 80°C a temp. otoczenia wynosi około 10°C, wówczas czas trwania kolejnych faz będzie następujący:

- wstępne dojrzewanie - min. 3 godz.,
- podnoszenie temp. - około 5 godz.,
- utrzymanie temp. 80°C - 4 godz.,
- studzenie - 2 godz.

### 5.2.7. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

\* wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię

\* pęknięcia są niedopuszczalne

\* rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 1 cm.

\* Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany

\* Równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260 t.j. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm przy sprawdzaniu łata długości 2 m.

\* Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty zgodnie z Dokumentacją Projektową. Powierzchnię płyty

powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm.

\* Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziarn kruszywa i.t.p. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm

### 5.3. Rusztowania

#### 5.3.1. Postanowienia ogólne

Wykonanie rusztowań powinno zapewnić prawidłowość kształtu i wymiarów formowanego elementu konstrukcji.

Budowę rusztowań należy prowadzić zgodnie z projektem sporządzonym przez Wykonawcę uwzględniającym wymagania niniejszej ST. Wykonanie rusztowań powinno uwzględnić ugięcie i osiadanie rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu, zgodne z wartościami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

#### 5.3.2. Projekt rusztowań i jego zatwierdzenie

\* Wykonawca musi przygotować i przedłożyć Inżynierowi szczegółowy projekt rusztowań roboczych, niosących i montażowych. Projekty te powinny być zatwierdzone przed przystąpieniem do realizacji

\* Projekt Techniczny rusztowań musi być wykonany zgodnie z wytycznymi: *WP-D.DP31 "Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego"*

\* Projekt Techniczny rusztowań powinien uwzględniać osiadania i ugięcia rusztowań oraz podniesienie wykonawcze przęseł tak aby po rozdeskowaniu niweleta obiektu i spadki podłużne i poprzeczne były zgodne z Dokumentacją Projektową.

#### 5.3.3. 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 normy *PN-72/D-96002*

\* We wszystkich konstrukcjach rusztowań należy stosować kliny z drewna twardego lub inne rozwiązania, które umożliwią właściwą regulację rusztowań

\* Inżynier może odmówić zezwolenia na prowadzenie robót betonowych jeżeli uzna rusztowanie za niebezpieczne i nie gwarantujące przeniesienia obciążeń. Zezwolenie na prowadzenie robót nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za jakość i ostateczny efekt robót.

\* Rusztowania stalowe powinny być wykonywane z kształtowników, blach grubych i blach uniwersalnych ze stali St3SX, St3SY lub St3S dla elementów spawanych 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*



- \* Ściagi do usztywnienia rusztowań należy wykonywać ze stali okrągłej ST3SX, ST3SY zgodnie z *PN-75/H-93200/00* a nakrętki rzymskie napinające wg *PN-57/M-82269*
- \* Materiały do zabezpieczenia przed korozją powinny być zgodne z instrukcją *KOR-3A*.

#### 5.3.4. Pomiary osiadań w czasie realizacji robót

- \* Wykonawca winien zainstalować urządzenie zapewniające możliwość wykonania dodatkowych pomiarów niwelacyjnych dla obserwacji osiadań i ugięć rusztowań

#### 5.3.5. 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 kształtownika) 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 średnicach 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 całkowitego 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 % - w wielkości podniesienia wykonanego w stosunku do wartości obliczeniowej
- \* Dopuszczalne ugięcia pionowe nie powinny przekraczać:
  - 1/400 l - w belkach podźwigarowych
  - 1/200 l - w belkach pomostów roboczych.

#### 5.3.6. Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy na rusztowaniach

- a) Dokręcanie śrub łączących

Przed przystąpieniem do pracy na rusztowaniach wszystkie śruby łączące części składowe powinny być całkowicie dokręcone. Szczególnie należy zwrócić uwagę na właściwy naciąg ściągow 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 12  $\Omega$ . Odległość między uziomami nie powinna przekraczać 16 m.

#### c) Odległość rusztowania od napowietrznej linii energetycznej

W przypadku kiedy w czasie prac montażowych 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 projekt techniczny 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 wspinięcie 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 się odbywać w hełmach ochronnych, również pracownicy znajdujący się pod rusztowaniami powinni mieć hełmy. Podczas pracy należy ustawić widoczne tablice ostrzegawcze.

g) Praca dźwigami powinna być wykonywana z zachowaniem odnośnych przepisów i instrukcji.

## 5.4. Deskowania

### 5.4.1. Cechy konstrukcji deskowania

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań Projekt Techniczny ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-92/S-10082. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi. Konstrukcja deskowań powinna umożliwić łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Tarcze deskowań dla betonów ciekłych powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej. Deskowania belek o rozpiętości ponad 3,0 m powinny być wykonane ze strzałką roboczą skierowaną w odwrotnym kierunku od ich ugięcia, przy czym wielkość tej strzałki nie może być mniejsza od maksymalnego przewidywanego ugięcia tych belek przy obciążeniu całkowitym.

Powierzchnia betonu ma być jednorodna, gładka (bez segregacji, wgłębień, raków) i czysta. Złączenia szalunków muszą być regularne. Ślad w betonie na złączach szalunków nie może być większy niż 2 mm.

W przypadku zastosowania złączeń, które pozostają w betonie, nie mogą one być widoczne po rozszalowaniu, musi być zachowana wymagana normą PN-91/S-10042 otulina.

Deskowania powinny być wykonane ściśle według Dokumentacji Projektowej i przed wypełnieniem masą betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyień w wymiarach betonowanej konstrukcji. Prawidłowość wykonania deskowań i związanych z nimi rusztowań powinna być stwierdzona przez kontrolę techniczną. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą, zaś szalunki stalowe pokrywane odpowiednim separatorem.

#### **5.4.2. Dopuszczalne ugięcia deskowań**

1/400 l - dla widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych  
 1/250 l - dla niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.  
 Tolerancja nierówności powierzchni betonu po rozszalowaniu wynosi:  
 na odcinku 20 cm - 2 mm  
 na odcinku 200 cm - 5 mm.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu**

#### **6.1.1. Zakres kontroli**

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-EN 206-1:2003/ A1:2004; A1:2005 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

- właściwości cementu i kruszywa,
- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

#### **6.1.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej**

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-be,

1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego W/C, (cementowo-wodnego C/W), ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z 2.2.4.

#### **6.1.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej**

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać wartości podanych w rozdz. 2.3.

#### 6.1.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: jedną próbkę na 100 zarobów, jedną próbkę na 50 m<sup>3</sup>, jedną próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu.

Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z PN. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150 x 150 x 150 mm spełnia następujące warunki:

- a) przy liczbie kontrolowanych próbek - n, mniejszej niż 15

$$R_{i \min} \geq \alpha R_b^G \quad [1]$$

gdzie:

$R_{i \min}$  = najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z n próbek,

$\alpha$  = współczynnik zależny od liczby próbek n wg tabeli,

$R_b^G$  = wytrzymałość gwarantowana.

Liczba próbek n	$\alpha$
od 3 do 4	1.15
od 5 do 8	1.10
od 9 do 14	1.05

W przypadku gdy warunek [1] nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki [2] i [3]:

$$R_{i \min} \geq R_b^G \quad [2]$$

oraz

$$\bar{R} \geq 1.2 R_b^G \quad [3]$$

gdzie:

$\bar{R}$  - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad [4]$$

w którym  $R_i$  - wytrzymałość poszczególnych próbek;

b) przy liczbie kontrolowanych próbek n równej lub większej niż 15 zamiast warunku [1] lub połączonych warunków [2] i [3] obowiązuje następujący warunek [5]

$$\bar{R} - 1.64 s \geq R_b^G \quad [5]$$

w którym:

$\bar{R}$  - średnia wartość wg wzoru [4],

s - odchylenie standardowe wytrzymałości obliczone dla serii próbek n wg wzoru

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2} \quad [6]$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s, wg wzoru [6] jest większe od wartości  $0,2 \bar{R}$ , gdzie  $\bar{R}$  wg wzoru [4], zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości.

W przypadku, gdy warunki a) lub b) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

#### 6.1.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na  $5000 \text{ m}^3$  betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji.

#### 6.1.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, ale nie rzadziej niż 1 raz na  $5000 \text{ m}^3$  betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach nawierzchni i innych konstrukcjach, szczególnie mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyśpieszonej.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli po wymaganej równej 150, liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są następujące warunki:

a) po badaniu metodą zwykłą, PN-EN 206-1

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20 %,

b) po badaniu metodą przyśpieszoną wg PN-EN 206-1

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości  $0,05 \text{ m}^3/\text{m}^2$  powierzchni zanurzonej w wodzie.

#### 6.1.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej raz w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-EN 206-1, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### 6.1.8. Pobranie próbek i badanie

\* Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1i dodatkowymi wymaganiami GDDP oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi 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 (niniejszymi ST) oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

#### 6.1.9. Zestawienie wszystkich badań dla betonu:

- badanie składników betonu
- badanie mieszanki betonowej
- badanie betonu

Zestawienie wymaganych badań betonu wg PN-EN 206-1 podano w tabeli poniżej.

	Rodzaj badania	Punkt normy PN-EN 206-1	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu - czasu wiązania - zmiany objętości - obecność grudek	3.1 3.1 3.1	PN	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostar- czonej partii
	2) Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziarn - zawartości pyłów - zawartość zanieczyszczeń - wilgotności	3.2 3.2 3.2 3.2 3.2	PN	jw.
	3) Badanie wody	3.3	PN	Przy rozpoczę- ciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	4) Badania dodatków i domieszek	3.4	<i>Instrukcji ITB nr 206/77, PN-90/B-06240 i świadectw</i>	

			dopuszczenia do stosowania	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialności	4.2	PN	Przy rozpoczęciu robót
	Konsystencji	4.2	jw.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
	Zawartości powietrza	4.3	jw.	jw.
Badania betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie	5.1	PN	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
	2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	5.2	PN-74/B-06261 PN-74/B-06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych
	3) Nasiąkliwość	5.2	PN-EN 206-1	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
	4) Mrozoodporność	5.3	jw.	jw.
	5) Przepuszczalność wody	5.4	jw.	jw.

## 6.2. Kontrola rusztowań

### 6.2.1. Zakres kontroli

- badania po wykonaniu montażu
- badania okresowe w czasie ich eksploatacji, które należy wykonywać zwłaszcza po ewentualnych awariach, po okresie silnych wiatrów i wysokich wód.

Badania przeprowadza Inżynier wraz z Wykonawcą.

### 6.2.2. Zestawienie i opis badań

**a) Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową** należy przeprowadzać przez oględziny i porównanie zamontowanego rusztowania z Dokumentacją, zwracając uwagę na schematy rusztowania, ilość słupów, stężeń, belki wieńczące oraz rozstaw i usytuowanie podpór na zgodność z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

**b) Sprawdzenie materiałów złącznych** należy przeprowadzać na bieżąco.

**c) Sprawdzenie materiałów niestalowych** należy przeprowadzać na bieżąco.

**d) Sprawdzenie osi podłużnej i poprzecznej oraz ustawienia w pionie.**

W tym celu należy wyznaczyć i utwalić, na przykład za pomocą naciągniętego drutu, osie rusztowania i wykonywać pomiary przymiarem i pionem, do wyznaczonych osi mostu.

Ustawienie w pionie sprawdzać pionem ze sznurkiem.

**e) Sprawdzenie podpór** należy dokonywać przez oględziny i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz pomiar z dokładnością do 1 cm przy użyciu przymiaru.

**f) Sprawdzenie rzędnych wysokościowych** należy przeprowadzać niwelatorem.

**g) Sprawdzenie połączeń na śruby** należy przeprowadzać kluczem do śrub, próbując dokręcenie śruby, oraz przez oględziny. Wszystkie śruby powinny być dokręcone całkowicie. Sprawdzać należy wszystkie śruby pionowe i poziome nośne, łączące poszczególne zasadnicze elementy rusztowań oraz rusztowań z belkami wieńczącymi dolnymi i górnymi. Śruby łączące stężenia z konstrukcją nośną rusztowań należy sprawdzać wyrywkowo, obejmując sprawdzeniem nie mniej niż 20 % śrub.

W przypadku stwierdzenia, że więcej niż 10 % śrub badanych jest niedostatecznie dokręcona, należy sprawdzić wszystkie śruby łączące stężenia z konstrukcją.

Podczas sprawdzenia należy wykorzystać materiały z badań przeprowadzonych przez kontrolę techniczną Wykonawcy.

**h) Sprawdzenie naciągu ściągów i stężeń** należy wykonywać przez oględziny zwisu i uderzenie w pręt naciągu.

Sprawdzeniu podlega naciąg wszystkich ściągów i stężeń. W przypadku braku naciągu należy przede wszystkim sprawdzić dokręcenie śrub łączących końce ściągu z konstrukcją, a następnie uzyskać naciąg przez dokręcenie nakrętki dopinającej (rzymskiej).

**i) Sprawdzenie posadowienia rusztowania** należy wykonywać przez oględziny i porównanie z Dokumentacją Projektową dotyczącą przyjętego rodzaju posadowienia. W przypadku zastosowania posadowienia na palach należy przy przeprowadzaniu badań korzystać z Dziennika bicia pali.

Przy posadowieniu na rusztach lub klatkach z podkładów należy również sprawdzać, czy nie następuje usuwanie się gruntu spod podwalin rusztów lub klatek.

**j) Sprawdzenie połączeń rusztowania z podporą palową** należy wykonywać przez oględziny na zgodność z wymaganiami 5.3.

**k) Sprawdzenie belek wieńczących jarzma** należy wykonywać przez oględziny.

**l) Sprawdzenie belek toru poddźwigowego** należy wykonać przez oględziny.

**m) Sprawdzenie pomostu roboczego i poręczy** należy wykonywać przez oględziny, pomiar przymiarem i próby odrywania poręczy jedną ręką.

**n) Sprawdzenie elementów podtrzymujących bezpośrednio konstrukcje mostową** należy wykonywać przez oględziny i porównanie z Dokumentacją.

**o) Sprawdzenie drabin do wejścia na rusztowanie** należy wykonywać przez oględziny i wejście na rusztowanie na zgodność z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

**p) Sprawdzenie uziemienia rusztowań** należy wykonywać przez oględziny, a w przypadkach budzących wątpliwości przez pomiar oporności przewodów uziemiających aparatami elektrycznymi oraz przez odkopanie uziemienia.

**r) Sprawdzenie wielkości osiadania** należy wykonywać przez oględziny oraz pomiar rzędnych przy użyciu niwelatora i łąty mierniczej oraz porównanie z wielkościami podanymi w Dokumentacji, jak również zanotowanymi z poprzednich badań.

**s) Sprawdzenie, czy nie powstały uszkodzenia elementów konstrukcji** należy wykonywać przez oględziny.

### 6.2.3. Ocena wyników badań

Konstrukcję rusztowań zmontowanych i będących w eksploatacji na placu budowy w celu wykonania mostu należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni. W przypadku gdy choć jedno badanie daje wynik ujemny, zmontowaną konstrukcję rusztowania należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy.

Zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część wykonana niezgodnie z wymaganiami normy powinna być doprowadzona do stanu zgodności z normą i całość przedstawiona ponownie do badań.

Wyniki badań powinny być ujęte w formie protokołu.



**Z badań i odbioru** rusztowań należy sporządzać protokoły, które powinny zawierać:

- protokół badań po montażu:
- skład komisji i datę wykonania badań
- zakres badań
- wyniki oględzin i pomiarów konstrukcji
- stwierdzenie odchyłek przekraczających granice dopuszczalne
- ocenę komisji przeprowadzającej badania

**Protokół badań** w czasie eksploatacji:

- wyniki oględzin i pomiarów konstrukcji
- wyniki pomiaru ewentualnego osiadania lub przechylenia rusztowań
- wyniki oględzin i badań śrub, nakrętek i naciągów
- wykaz zauważonych usterek
- opinię, czy praca na rusztowaniach może być wykonywana równoległe z usuwaniem usterek

Protokoły z badań powinny stanowić integralną część Dziennika Budowy.

### **6.3. Kontrola szalowań**

Kontrola szalowań obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonania z projektem roboczym szalowania lub z instrukcją użytkowania szalowania wielokrotnego użycia,
- sprawdzenie geometryczne (zachowanie wymiarów szalowanych elementów zgodnych z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją)
- sprawdzenie materiału użytego na szalowanie (klasa drewna, obecność wód itp.)
- sprawdzenie szczelności szalowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> wbudowanego betonu klasy określonej w Komentarzu do pozycji Ślepego Kosztorysu. Ilość betonu określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## **8. Odbiór robót**

Odbiorom podlegają:

- materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa),
- dostarczana na plac budowy lub wytwarzana na miejscu gotowa mieszanka betonowa,
- beton wykonanych elementów mostu..

Do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty określające parametry zastosowanych materiałów do wytworzenia betonu, cechy fizyczne i mechaniczne wbudowanego betonu oraz operat z pomiarów geometrycznych wykonanych elementów. Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

## **9. Podstawa płatności**

Wg poszczególnych Specyfikacji szczegółowych dotyczących betonu (ST.M. 13.01.01; ST.M.13.01.02; ST.M.13.01.03; ST.M. 13.01.04; ST.M. 13.01.05; ST.M. 13.01.06; ST.M.13.01.07; ST.M.13.01.08, ST.M.13.01.09; ST.M.13.02.01)

## 10. Przepisy związane

### 10.1.a. Polskie Normy

1. *PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.*
2. *PN-S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania*
3. *PN-S-10080 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania*
4. *PN-B-01801:1982 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Podstawowe zasady projektowania*
5. *PN-78/B-06264 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Badania radiofotograficzne wytrzymałości betonu na ściskanie.*
6. *PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność*
7. *PN-91/B-06714/29 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą Eschka.*
8. *PN-91/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej. [PN-91/B-06714/34/A1:1997]*
9. *PN-B-19707:2003 Cement - Cement specjalny - Skład, wymagania i kryteria zgodności [PN-B-19707:2003/Az1:2006]*
10. *PN-92/D-95017 Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.*
11. *PN-91/D-95018 Drewno średniowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.*
12. *PN-72/D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.*
13. *PN-P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe*

### 10.1.b. Polskie Normy – oparte na EN, ISO

1. *PN-EN 196-1:2006 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.*
2. *PN-EN 196-2:2006 Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu*
3. *PN-EN 196-3:2006 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości [PN-EN 196-3+A1:2009]*
4. *PN-EN 196-6 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.*
5. *PN-EN 196-7:2009 Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek.*
6. *PN-EN 197-1:2006 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku [PN-EN 197-1:2002/A1:2005; PN-EN 197-1:2002/A3:2007]*
7. *PN-EN 197-2:2002 Cement. Ocena zgodności*
8. *PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.*
9. *PN-EN 313-1:2001 Sklejka - Klasyfikacja i terminologia - Część 1: Klasyfikacja*
10. *PN-EN 313-2:2001 Sklejka - Klasyfikacja i terminologia - Część 2: Terminologia*
11. *PN-EN 315:2001 Sklejka – Odchyłki wymiarów [PN-EN 315:2001/Ap1:2004]*
12. *PN-EN 480-2:2008 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Część 2: Oznaczanie czasu wiązania*
13. *PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania. [PN-EN 933-1:2000/A1:2006]*
14. *PN-EN 934-1:2009 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Wymagania podstawowe*
15. *PN-EN 934-2:2010 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Domieszki do betonu. Definicje i wymagania*

16. PN-EN 1008:2004 *Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej*
17. PN-EN 1744-1:2000 *Badanie chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.*
18. PN-EN 1744-1:2009 *Badanie chemicznych właściwości kruszyw. Część 1. Analiza chemiczna.*
19. PN-EN 10021:2009 *Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.*
20. PN-EN 10025-1:2007 *Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy*
21. PN-EN 10025-2:2007 *Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych*
22. PN-EN 12350-7:2009 *Badanie mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.*
23. PN-EN 12390-2:2001 *Badania betonu. Część 2: Wykonanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.*
24. PN-EN 12390-2:2009 *Badania betonu. Część 2: Wykonanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych*
25. PN-EN 12620:2004 *Kruszywa do betonu.*

## **10.2. Polskie Normy – wycofane lub zastąpione**

1. PN-91/S-10042 *Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.*
2. PN-B-01800 *Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.*
3. PN-B-01805:1985 *Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ogólne zasady ochrony.*
4. PN-B-03200 *Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.*
5. PN-90/B-06242 *Domieszki do betonu. Domieszki uszczelniające. Wymagania i badania oddziaływania na beton.*
6. PN-90/B-06243 *Domieszki do betonu. Domieszki uplastyczniające i upłynniające. Wymagania i badania oddziaływania na beton.*
7. PN-90/B-06244 *Domieszki do betonu. Domieszki kompleksowe. Wymagania i badania oddziaływania na beton.*
8. PN-88/B-06250 *Beton zwykły.*
9. PN-63/B-06251 *Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne*
10. PN-B-06261 *Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.*
11. PN-B-06262 *Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta.*
12. PN-86/B-06712 *Kruszywa mineralne do betonu.*
13. PN-89/B-06714/01 *Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.*
14. PN-76/B-06714/12 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.*
15. PN-91/B-06714/15 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.*
16. PN-78/B-06714/16 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.*
17. PN-77/B-06714/17 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.*
18. PN-77/B-06714/18 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.*
19. PN-78/B-06714/19 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.*
20. PN-78/B-06714/20 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji.*

21. *PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.*
22. *PN-78/B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.*
23. *PN-88/B-06714/48 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zanieczyszczeń w postaci grudek gliny.*
24. *PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.*
25. *PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne łamane do nawierzchni drogowych.*
26. *PN-B-11112:1996/A1:2001 Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne łamane do nawierzchni drogowych (Zmiana A1).*
27. *PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.*
28. *PN-D-97005/01 Sklejka. Podział, terminologia oraz pomiar wad.*
29. *PN-D-97005/19 Sklejka. Sklejka do deskowań. Wymagania i badania.*
30. *PN-M-48090:1996 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.*

### **10.3. Branżowe Normy**

1. *BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.*

### **10.4. Pozostałe przepisy**

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735

- UWAGA Aprobaty techniczne dotyczące cementów i domieszek do betonów w trakcie trwania budowy mogą utracić ważność, a Producent nie będzie występował o ich przedłużenie. Badania i ocenę wymagań prowadzić wg odpowiednich norm ww. materiałów.
- UWAGA Norma PN-EN 12620:2004 nie ma Wytycznych Technicznych dla kruszywa do betonu w robotach mostowych i dlatego ww. normę oraz normy PN-EN związane z nią podano jedynie w celach informacyjnych.

## **M.13.01.00. BETON KLASY C12/15**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu zwykłego klasy C12/15.

#### **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**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania podłoża betonowego z betonu klasy C12/15.

#### **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. „Wymagania ogólne” oraz z ST M.13.00.00 „Beton”

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

Jak w ST M.13.00.00

### **2. Materiały**

Jak w ST M.13.00.00. Materiałem jest beton klasy C12/15 odpowiadający wymaganiom specyfikacji M.13.00.00 Wymagania dotyczące zbrojenia określonego w M.12.01.00, M.12.01.01 i M.12.01.02.

### **3. Sprzęt**

Jak w ST M.13.00.00.

### **4. Transport**

Jak w ST M.13.00.00.

### **5. Wykonanie robót**

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane.

#### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Jak w ST M.13.00.00.

## 6. Kontrola jakości robót

Jak w ST. M.13.00.00. Powierzchnie elementów powinny być gładnie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory, jako pozostałości po pęcherzykach powietrza - których głębokość nie przekracza 2 mm. Sprawdzenie kształtu i wymiarów należy wykonać przy pomocy przymiaru z podziałką milimetrową. W czasie produkcji powinna być prowadzona systematyczna kontrola wytrzymałości stosowanego betonu zgodnie z PN-EN 206-1:2003/A1:2004; A1:2005Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

## 7. Obmiar robót

Jak w ST M.13.00.00.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Jak w ST M.13.00.00.

### 8.2. Odbiór końcowy

Jak w ST M.13.00.00.

## 9. Podstawa płatności

Jak w ST M.13.00.00.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Polskie Normy – oparte na EN, ISO

1. PN-EN 196-1:2006      *Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.*
2. PN-EN 196-2:2006      *Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu*
3. PN-EN 196-3:2006      *Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości [PN-EN 196-3+A1:2009]*
4. PN-EN 196-6      *Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.*
5. PN-EN 196-7:2009      *Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek.*
6. PN-EN 197-1:2006      *Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku [PN-EN 197-1:2002/A1:2005; PN-EN 197-1:2002/A3:2007]*
7. PN-EN 197-2:2002      *Cement. Ocena zgodności*
8. PN-EN 206-1:2003      *Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.*
9. PN-EN 480-2:2008      *Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Część 2: Oznaczanie czasu wiązania*
10. PN-EN 933-1:2000      *Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania. [PN-EN 933-1:2000/A1:2006]*
11. PN-EN 934-1:2009      *Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Wymagania podstawowe*
12. PN-EN 934-2:2010      *Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Domieszki do betonu. Definicje i wymagania*

## **M.13.01.01.BETON FUNDAMENTÓW W DESKOWANIU**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu fundamentów w deskowaniu.

1.2 - 1.5 wg ST.13.00.00

### **2. Materiały**

Wg ST-M.13.00.00.

### **3. Sprzęt**

Wg ST-M.13.00.00.

### **4. Transport**

Wg ST-M.13.00.00.

### **5. Wykonanie robót**

Wg ST-M.13.00.00.

Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe

- dla ław fundamentowych w planie  $\pm 5$  cm
- dla rzędnej wierzchu ław fundamentowych  $\pm 2$  cm
- odchylenie od pionu płaszczyzn ław fundamentowych  $\pm 2$  cm

### **6. Kontrola jakości robót**

Wg ST-M.13.00.00.

### **7. Obmiar**

Wg ST-M.13.00.00.

### **8. Odbiór robót**

Wg ST-M.13.00.00.

## **9. Podstawa płatności**

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m<sup>3</sup> betonu, wg ceny jednostkowej, która obejmuje zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie deskowania z rusztowaniem, przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, koszty badań zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną, a także rozbiórkę deskowania, oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

## **10. Przepisy związane**

Wg ST-M.13.00.00.



## **M.13.01.03. BETON KLASY C25/30**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu zwykłego klasy C25/30.

#### **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**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania monolitycznych konstrukcji z betonu klasy C25/30.

#### **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. „Wymagania ogólne” oraz z ST M.13.00.00 „Beton”

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

Jak w ST M.13.00.00

### **2. Materiały**

Jak w ST M.13.00.00. Materiałem jest beton klasy C25/30 odpowiadający wymaganiom specyfikacji M.13.00.00.

### **3. Sprzęt**

Jak w ST M.13.00.00.

### **4. Transport**

Jak w ST M.13.00.00.

### **5. Wykonanie robót**

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane.

#### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Jak w ST M.13.00.00.

### **6. Kontrola jakości robót**

Jak w ST. M.13.00.00. Powierzchnie elementów powinny być gładnie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza - których głębokość nie przekracza 2 mm. Sprawdzenie kształtu i wymiarów należy wykonać przy pomocy przymiaru z podziałką milimetrową. W czasie produkcji powinna być prowadzona systematyczna kontrola wytrzymałości stosowanego betonu zgodnie z PN-EN 206-1:2003/A1:2004; A1:2005Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

## 7. Obmiar robót

Jak w ST M.13.00.00.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Jak w ST M.13.00.00.

### 8.2. Odbiór końcowy

Jak w ST M.13.00.00.

## 9. Podstawa płatności

Jak w ST M.13.00.00.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Polskie Normy – oparte na EN, ISO

1. PN-EN 196-1:2006 *Metody badania cementu. Oznaczenie wytrzymałości.*
2. PN-EN 196-2:2006 *Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu*
3. PN-EN 196-3:2006 *Metody badania cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości [PN-EN 196-3+A1:2009]*
4. PN-EN 196-6 *Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia.*
5. PN-EN 196-7:2009 *Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek.*
6. PN-EN 197-1:2006 *Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku [PN-EN 197-1:2002/A1:2005; PN-EN 197-1:2002/A3:2007]*
7. PN-EN 197-2:2002 *Cement. Ocena zgodności*
8. PN-EN 206-1:2003 *Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.*
9. PN-EN 480-2:2008 *Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Część 2: Oznaczenie czasu wiązania*
10. PN-EN 933-1:2000 *Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania. [PN-EN 933-1:2000/A1:2006]*
11. PN-EN 934-1:2009 *Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Wymagania podstawowe*
12. PN-EN 934-2:2010 *Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Domieszki do betonu. Definicje i wymagania*

## **M.13.03.01. MONTAŻ PREFABRYKATÓW**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych.

#### **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 prowadzenia robót montażowych i obejmują :

- montaż prefabrykatów ustroju nośnego

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami zawartymi w M.00.00.00.

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

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

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

### **2. Materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót montażowych wg zasad niniejszej ST są :

- zawiesia linowe
- podkłady kolejowe staroużyteczne , szyny kolejowe staroużyteczne
- wciągarki

### **3. Sprzęt**

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie dźwigiem samochodowym o udźwigu od 5 do 10 ton , wciągarki .

#### **4. Transport**

Samochody z naczepami niskopodwoziowymi .

#### **5. Wykonanie robót**

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniających wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

#### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

- montaż prefabrykatów

#### **6. Kontrola jakości robót**

Kontroli podlegają prefabrykaty żelbetowe – wymiary co do zgodności z projektem , jakość betonu , poręcze sposób zabezp. antykorozyjnego i geometrie .

#### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest jedna tona prefabrykatów .

#### **8. Odbiór robót**

Odbiorowi podlega precyzja ułożenia prefabrykatów , pionowość .

#### **9. Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest wykonanie montażu prefabrykatów i poręczy .

#### **10. Przepisy związane**

PN-77/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe .  
Wymagania i badania .

PN-89/S-10050 Obiekty mostowe . Konstrukcje stalowe . Wymagania i badania .

## **M.13.03.02. PREFABRYKATY MOSTOWE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prefabrykatów mostowych.

#### **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**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wszystkich czynności umożliwiających wykonanie prefabrykatów mostowych i obejmują wykonanie lub zakup oraz transport.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w M.00.00.00.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Elementy prefabrykowane, które winny być wykonane z betonu o jakości o odpowiadającej wymaganiom specyfikacji : "M.13.01.00. Beton do konstrukcji mostowych" oraz "M.12.00.00. Zbrojenie".

### **3. SPRZĘT**

Roboty mogą być wykonane przy pomocy dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

Elementy można transportować po osiągnięciu przez beton co najmniej 0,8 wytrzymałości projektowej.

Podczas przedstawiania elementów i ich transportu niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenie krawędzi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniających wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

### **5.2. Zakres robót wykonywanych na budowie**

Na budowie wykonywany będzie montaż prefabrykatów oraz zamocowanie do konstrukcji. Przy rozmieszczaniu prefabrykatów należy ściśle stosować się do przewidzianych w projekcie tolerancji i wymiarów. Należy zwrócić szczególną uwagę na prostoliniowość oraz usytuowanie wysokościowe.

### **5.3. Produkcja prefabrykatów**

Do produkcji prefabrykatów powinny być używane formy metalowe. Tolerancja wymiarów form:

- rozstaw elementów form określający wymiary zewnętrzne wytwarzanego w formie prefabrykatów:
  - 0,1% wysokości i nie więcej niż 0,2 cm,
  - + 0,2% wysokości i nie więcej niż  $\pm 0,5$  cm,
  - 0,1% grubości i nie więcej niż - 0,2 cm,
  - + 0,2% grubości i nie więcej niż + 0,4 cm,
  - + 0,1% długości i nie więcej niż + 2,0 cm,
- prostoliniowość krawędzi form + 0,2%,
- odchylenie ścian od pionu + 0,2%.

Przed każdorazowym użyciem forma musi być czyszczona i posmarowana płynem zmniejszającym przyczepność do betonu. Stan formy winien być badany po dziesięciokrotnym użyciu. Wibrowanie betonu w formie nie może powodować przemieszczanie się zbrojenia. Szczególną uwagę należy zwrócić na zachowanie przewidzianych projektem otulin. Rozformowanie prefabrykatu można wykonać po uzyskaniu przez beton wytrzymałości większej niż 10 MPa.

Za zgodność zbrojenia i wymiarów z projektem oraz klasę betonu odpowiada Producent prefabrykatów i zobowiązany jest dla swoich produktów dostarczyć atest opisujących podstawowe cechy elementów oraz nazwiska osób przeprowadzających badania dla poszczególnych dostarczanych ponumerowanych partii prefabrykatów.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza - których głębokość nie przekracza 2 mm. Zacieranie elementów powierzchni po ich wyjęciu z formy jest niedopuszczalne.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów należy wykonać przy pomocy przymiaru z podziałką milimetrową. W czasie produkcji powinna być prowadzona systematyczna kontrola wytrzymałości stosowanego betonu zgodnie z PN-88/B-06250.

Sprawdzenie średnicy prętów zbrojeniowych oraz grubości otuliny należy wykonać przy pomocy suwmiarki.

### **6.1. Zaświadczenie o jakości (atest)**

Dla wyprodukowanych elementów wytwórnia musi wystawić atest zawierający:

- datę wystawienia atestu
- nazwę i adres producenta
- wykaz cech elementów objętych atestem
- krótki opis przeprowadzonych badań
- podpisy osób przeprowadzających badania

Badania (wykazane w atescie) należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w M.13.01.00. "Beton konstrukcyjny".

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka. Płaci się za liczbę sztuk prefabrykatów zmontowanych i odebranych. W cenie jednostkowej uwzględnia się również montaż i rozbiórkę potrzebnych rusztowań i urządzeń do wykonywania złączy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Potwierdzeniem Wykonania robót zanikających jest ich potwierdzenie w Dzienniku Budowy przez Inspektora Nadzoru.

### **8.2. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy wykonania montażu jest dokonywany przez Inspektora Nadzoru na podstawie atestów oraz ocenie wykonania montażu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje wszystkie niezbędne nakłady i środki do wykonania zadania.

## **M.15.01.00. IZOLACJE BITUMICZNE POWIERZCHNI BETONU WYKONYWANE „NA ZIMNO”**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji bitumicznej betonu.

#### **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 prowadzenia robót izolacyjnych powierzchni betonu naprawianych fragmentów słupów filarów, przyczółków i murów oporowych od strony styku z gruntem i obejmują:

- przygotowanie podłoża
- wykonanie izolacji

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami

#### **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-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji wg zasad niniejszych ST są :

- Izoplast B
- Izoplast R

### **3. SPRZĘT**

Roboty izolacyjne mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.

Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.



#### 4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przystosowanymi do przewozu środków izolacyjnych.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne. Izolację należy wykonywać w czasie bezdeszczowej pogody. Temperatura powietrza nie powinna być niższa niż 15° C. Łącznie grubość warstw lepika powinna być nie mniejsza niż 2 mm.

Izolację należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi.

##### 5.2. Zakres wykonywanych robót

###### 5.2.1. Przygotowanie powierzchni betonu

Powierzchnie podkładów powinny być równe, czyste, odtłuszczone i odpylone. Wypukłości i wgłębienia na powierzchniach przewidzianych do izolowania nie powinny mieć ostrych krawędzi. Pęknięcia na powierzchni podkładu o szerokości większej niż 2 mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym wg PN-74/B-30175.

Podkład powinien być w stanie powietrzno - suchym.

###### 5.2.2. Zagruntowanie powierzchni betonu

Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza

###### 5.2.3. Wykonanie dwuwarstwowej izolacji powłokowej

Można wykonywać po wyschnięciu warstwy gruntującej. Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza. nałożenie drugiej warstwy może nastąpić po wyschnięciu poprzedniej.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu. Mieszanie materiałów smołowych i asfaltowych jest niedopuszczalne.

#### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> wykonanej izolacji składającej się z warstwy gruntującej, oraz 2 warstw izolacji wykonywanej na zimno.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi podlega przygotowanie podłoża oraz każda warstwa wykonanej izolacji. Sprawdzenie przygotowania podłoża polega na sprawdzeniu jego suchości, gładkości oraz równości wszystkich krawędzi. Sprawdzenie wykonanych powłok polega na wzrokowej ocenie prawidłowości ułożenia warstw, oraz kontroli stosowania właściwych materiałów.

### 8.2. Odbiór końcowy.

Do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest przedstawić atest zastosowanych materiałów izolacyjnych

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest wykonanie izolacji i pozytywny wynik odbioru robót zanikających. jednostką miary jest 1 m<sup>2</sup>. Do płatności przyjmuje się ilość m<sup>2</sup> wykonanej i odebranej izolacji. Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiałów, przygotowanie i zagruntowanie podłoża i wykonanie izolacji. Cena uwzględnia ubytki i odpady materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

*PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne..*

*PN-69/B-10200 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.*

*PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.*

*PN-747/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno*

*Instrukcja stosowania „Izoplastu”*

## **M.15.02.02. IZOLACJA Z PAPY ZGRZEWAŁNEJ**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z zastosowaniem papy zgrzewalnej.

#### **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 izolacji płyty pomostowej ustroju niosącego.

#### **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.

- **Papa zgrzewalna** - materiał hydroizolacyjny rolowy, o osnowie powleczonej obustronnie bitumem, z przystosowaną do zgrzewania z podłożem warstwą dolną.

#### **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-M.00.00.00. Wymagania ogólne.

## **2. Materiały**

### **2.1. Dane ogólne**

- Papa zgrzewalna posiadająca aktualne świadectwo dopuszczenia do stosowania wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDM).
- Podstawowe cechy fizyczne papy zgrzewalnej:
  - wytrzymałość na rozciąganie
  - przesiąkliwość i nasiąkliwość
  - zachowanie elastyczności w niskiej temperaturze
- Producent powinien wystawić świadectwo jakości na produkowaną papę, które powinno posiadać klauzulę dopuszczenia do stosowania wystawioną przez IBDiM.

## **3. Sprzęt**

Roboty wykonywane przy użyciu specjalistycznego sprzętu zgodnego z instrukcją producenta, zaaprobowaną przez IBDiM.

## **4. Transport**

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układając je w pozycji stojącej na paletach.

## 5. Wykonanie robót

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi 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%. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm.
- Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziarn kruszywa i.t.p. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm
- Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, mlecza cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie 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.

### 5.5. Gruntowanie podłoża

Gruntowanie podłoża powinno się wykonać przy użyciu firmowego primera. Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez producenta i zaaprobowaną przez IBDiM. 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. Powierzchnię zagruntowaną, nie zaizolowaną 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 instrukcją producenta i aprobatą IBDiM. 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 rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę tj. wykonujemy zawinięcia izolacji na głębokość 300 mm poza tylną krawędź obiektu mostowego.

Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy całość długości rolki na przemian z połową jej długości, czyli dla przykładu 4 m długości arkusz jest układany po 8 m lub odwrotnie.

Początek rolki mocujemy za pomocą ręcznego palnika a całą rolkę ustawiamy 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 układamy w odległości 1 cm od krawężnika, a następnie przy pomocy wałka malarskiego наносimy epoksyd na ścianę krawężnika i na położoną izolację (zakład 15 cm). Wymieniona odległość 1 cm jest ważna, aby zapewnić miejsce na wypływ rozgrzanego bitumu.

## 5.7. Podgrzewanie izolacji

Warunkiem skutecznego zgrzewania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość ca 1 ÷ 2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najszybszym 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 Inżyniera.
- W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:
  - Sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą ST. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy
  - Sprawdzenie równości powierzchni podkładu
  - Sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy

Kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

## 6.2. Opis badań

**6.2.1.** Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzać 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 przeprowadzać 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 nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w Dzienniku Budowy.

**6.2.3.** Sprawdzenie powierzchni podkładu należy przeprowadzać za pomocą łąty 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 łąty 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 Ø 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 przeprowadzać 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 przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10 - 20 m<sup>2</sup> powierzchni izolacji.

Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nieprzyleganiu i niezwiązaniu 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 przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, wielkość zakładów oraz dokładność przyklejenia do podłoża zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

**6.3.4.** 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 osadzania, 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 izolowanej płyty pomostowej.

### **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

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m<sup>2</sup> powierzchni izolowanej wg ceny jednostkowej, która obejmuje zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji, przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu, ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą ST i Dokumentacją Projektową. Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy, jak również wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych.

## 10. Przepisy związane

1. *PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze*
2. *PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań*
3. *PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie.*
4. *Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów, IBDiM Warszawa*
5. *Tymczasowe wytyczne układania izolacji z papy zgrzewalnej na pomostach betonowych mostów drogowych, IBDM, Warszawa, 1986*



## **M.16.01.01 WPUSTY ŚCIEKOWE**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące osadzenia w konstrukcji niosącej obiektu wpustu odwadniającego wraz z jego montażem i odbiorem.

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

ST jest stosowana, jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

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

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **2. Materiały**

#### **2.1. Wpust ściekowy**

Stosowane na obiektach mostowych objętych niniejszym kontraktem wpusty odwadniające są to typowe wpusty chodnikowe żeliwne boczne, odprowadzające wodę z nawierzchni i izolacji.

#### **2.2. Materiały uszczelniające**

Uszczelnienia z materiałów trwale plastycznych zdolnych do przenoszenia dużych odkształceń, dobrane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem. Materiały te powinny posiadać Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy.

### **3. Sprzęt**

Roboty związane z osadzeniem w konstrukcji wpustu ściekowego powinny być wykonane ręcznie.

### **4. Transport**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem lub uszkodzeniem.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Montaż w/w elementów odwodnienia winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Wpusty należy osadzać na rzędnej określonej w Dokumentacji Projektowej z tolerancją 3 mm. Sposób osadzania elementów wg. zaleceń producenta.

## **6. Kontrola jakości robót**

**6.1.** Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- a) sprawdzenie usytuowania w pionie i planie,
- b) sprawdzenie materiałów,
- c) sprawdzenie kompletności wpustu,
- d) sprawdzenie sprawności działania wpustu.

**6.2.** Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań należy zapisać do Dziennika Budowy.

### **6.3. Opis badań**

**6.3.1.** Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru.

**6.3.2.** Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio lub pośrednio na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w p.2 niniejszej ST.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka wpustu.

## **8. Odbiór robót**

Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorom.

## **9. Podstawa płatności**

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość sztuk wpustów wg ceny jednostkowej, która uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, (w tym także zakup i dostarczenie wszystkich elementów wpustów), przygotowanie do montażu, montaż wraz z uszczelnieniem masą zalewową.

W przypadku, jeśli Dokumentacja Projektowa obejmuje osadzenie wpustu w istniejącej konstrukcji niosącej płyty pomostu, cena jednostkowa obejmuje wykonanie otworu dla osadzenia wpustu wraz z jego przygotowaniem.

## 10. Przepisy związane

PN-86/H-83101      *Żeliwo szare. Gatunki.*  
PN-88/H-84020      *Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.*  
PN-80/H-74219      *Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.*  
PN-89/H-92125      *Stal. Blachy, taśmy ocynkowane.*  
*Żeliwny wpust mostowy typowy - według Katalogu "Transprojektu" Warszawa, Nr arch. 27648/82, Nr zlec. PM 4800.*

## **M.19.01.01. KRAWĘŻNIK BETONOWY**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu krawężników betonowych.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem krawężników betonowych i obejmują:

- dostarczenie krawężników betonowych,
- montaż i rektyfikację krawężników.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D M.00.00.00.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową ST i poleceniami Inżyniera.

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

## **2. Materiały**

### **2.1. Krawężniki betonowe**

Stosuje się krawężniki o wym. 15/30 cm typu ciężkiego z betonu C 25/30.

### **2.2. Masa zalewowa**

Należy stosować bitumiczną masę zalewową akceptowaną przez Inżyniera.

## **3. Sprzęt**

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. Transport**

Krawężniki 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. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonany montaż krawężników betonowych na ławach betonowych.

### **5.2. Ustawienie krawężników**

Krawężniki należy układać wg. dokumentacji.

## **6. Kontrola jakości robót**

- sprawdzenie wymiarów i cech zewnętrznych wg BN-66/6775-01,
- sprawdzenie wyników badań laboratoryjnych,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika łąką i wizualnie.

Odchylenie na łacie nie może być większe niż 5 mm.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1m ustawionego i odebranego krawężnika.

## **8. Odbiór robót**

Dokonuje się odbioru materiałów przed wbudowaniem na podstawie wyników badań podanych w pkt.6.1. oraz odbioru końcowego po sprawdzeniu jakości robót wg pkt. 6.1.

## **9. Podstawa płatności**

Cena jednostkowa uwzględnia zakup i dostarczenie krawężników na budowę, wyznaczenie linii prowadzącej, ustawienie krawężników, wypełnienie spoin masą zalewową oraz oczyszczenie miejsca pracy.

## **10. Przepisy związane**

1. *PN-EN 206-1:2003/ A1:2004; A1:2005 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.*
2. *PN-EN 13139:2003/ AC:2004 Kruszywa do zaprawy*
3. *PN-EN 1008:2004 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw*
4. *BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.*
5. *BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.*
6. *BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.*
7. *Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt – Warszawa, 1979 i 1982r.*

## **M.19.01.02. KRAWĘŻNIK BETONOWY NA ŁAWIE BETONOWEJ**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem Specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu krawężników betonowych.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem krawężników betonowych i obejmują:

- dostarczenie krawężników betonowych,
- wykonanie ławy podkrawężnikowej z oporem,
- montaż i rektyfikację krawężników.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D M.00.00.00.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową ST i poleceniami Inżyniera.

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

## **2. Materiały**

### **2.1. Krawężniki betonowe**

Stosuje się krawężniki o wym. 15 x 30cm typu ciężkiego z betonu C 25/30.

### **2.2. Ława podkrawężnikowa**

Ławę podkrawężnikową należy wykonać z betonu żwirowego C 12/15 o wymiarach 0,25 x 0,30 m z oporem.

### **2.3. Masa zalewowa**

Poleca się stosować bitumiczną masę zalewową akceptowaną przez Inżyniera.

## **3. Sprzęt**

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. Transport**

Krawężniki 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.

Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonany montaż krawężników betonowych na ławach betonowych.

### **5.2. Wykonanie ławy podkrawężnikowej**

Ława podkrawężnikowa powinna być wykonana na podłożu wyprofilowanym zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika oraz zagęszczonym.

### **5.3. Ustawienie krawężników**

Krawężniki należy układać na ławie na zaprawie cementowo-piaskowej.

## **6. Kontrola jakości robót**

- sprawdzenie wymiarów i cech zewnętrznych wg BN-66/6775-01,
- sprawdzenie wyników badań laboratoryjnych,
- sprawdzenie wykonania ławy podłożyskowej,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika łata o długości 4 m i wizualnie.

Odchylenie na łacie nie może być większe niż 5 mm.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1m ustawionego i odebranego krawężnika.

## **8. Odbiór robót**

Dokonyje się odbioru materiałów przed wbudowaniem na podstawie wyników badań podanych w pkt.6.1. oraz odbioru końcowego po sprawdzeniu, jakości robót wg pkt. 6.1.

## **9. Podstawa płatności**

Cena jednostkowa uwzględnia zakup i dostarczenie krawężników na budowę, wyznaczenie linii prowadzącej, wykonanie ław podkrawężnikowych, ustawienie krawężników, wypełnienie spoin masą zalewową oraz oczyszczenie miejsca pracy.

## 10. Przepisy związane

1. *PN-EN 206-1:2003/ A1:2004; A1:2005 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.*
2. *PN-EN 13139:2003/ AC:2004 Kruszywa do zaprawy*
3. *PN-EN 1008:2004 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw*
4. *BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.*
5. *BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.*
6. *BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.*
7. *Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt – Warszawa, 1979 i 1982r.*



## **M.19.01.06. BARIEROPORĘCZE TYPU BB-2.**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru barieroporęczy typu, BB-2 na obiektach mostowych, drogowych.

#### **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 ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- zakup i montaż barieroporęczy BB-2.
- wykonanie i montaż zakotwień barieroporęczy typu BB-2.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST M.00.00.00.

**Barieroporęcz** - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana ze stali (profilowana taśma stalowa).

#### **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 M.00.00.00. „Wymagania ogólne”

### **2. Materiały**

Barieroporęcze stosuje się, jako stalowe bariery ochronne typu BB-2 *Katalogu drogowych barier ochronnych*.

Rozstaw słupków wg Dokumentacji Projektowej.

Dla elementów pochwyty stosuje się stal St3SX wg *PN-88/H-84020*.

Do spawania należy używać elektrod gatunku ER 146 (E 432 R 11) wg *PN-88/M-69433*.

Wszystkie elementy barier powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez metalizację ogniową cynkiem wykonaną zgodnie z wymogami normy BN-89/1076-02 oraz DIN 50976.

### **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 samego elementu jak i nałożonej na niego powłoki antykorozyjnej.

## **5. Wykonanie robót**

**5.1.** Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze: pochwyty stalowego, rozmieszczenia słupków barieroporęczy, rozmieszczenia dylatacji barieroporęczy oraz Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą montowane barieroporęcze i ich zakotwienia na obiektach.

### **5.2. Barieroporęcze**

- Montaż barieroporęczy rozpoczyna się od ustawienia kotew słupków równocześnie z montażem zbrojenia wypełnienia chodników. Kotwy te muszą być ustawione zgodnie z Dokumentacją Projektową i ustaleniami jak p. 5.1. oraz na odpowiednich wysokościach z takim wyliczeniem aby górna krawędź taśmy profilowej położona była 0,75 m ponad powierzchnią chodnika.
- Wysokość barieroporęczy wynosi 1,10 m.
- Kotwy słupków należy montażowo zamocować tak, aby nie uległy przesunięciu w czasie betonowania wypełnień chodników. Wyżej wymienione czynności wchodzi w zakres ST 13.00.00 Beton.
- Łączenia segmentów prowadnicy barieroporęczy należy wykonać w taki sposób, aby nieprzetłoczony koniec prowadnicy zwrócony był w kierunku ruchu pojazdów.

## **6. Kontrola jakości robót**

Sprawdzeniu podlegają prawidłowość ustawienia i zamocowania barieroporęczy oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej. Dopuszczalna odchyłka od prawidłowego przebiegu bariery wynosi 1 cm na długości 8 m.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 m barieroporęczy typu BB-2 o rozstawie słupków zgodnych z Dokumentacją Projektową.

## **8. Odbiór robót**

Odbiorom częściowym podlegają:

- dostarczone na budowę elementy stalowe barieroporęczy (łącznie z pochwytem),
- zamocowania barieroporęczy (przed ich wbetonowaniem),
- barieroporęcz po jej osadzeniu w konstrukcji i wykonaniu połączeń elementów,
- ochrona antykorozyjna.

Odbiór końcowy zakończony winien być spisaniem protokołu.

## **9. Podstawa płatności**

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość metrów barieroporęczy wg ceny jednostkowej, która obejmuje zakup i dostarczenie elementów barieroporęczy i zakotwienia, jej ustawienie,

zmontowanie, wyregulowanie, antykorozyjne zabezpieczenie i wykonanie połączeń dylatacyjnych.

W cenę jednostkową wliczane są odpady i uporządkowanie terenu, a także koszt rysunków roboczych.

## 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-88/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości. DIN 50976*
4. *Katalog drogowych barier ochronnych - opracowanie "Transprojektu" Warszawa ze stycznia 1993 r.*
5. *Komitet Nauki i Techniki, Warszawa 1971 - Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR-3A.*

## **M.19.01.09. BALUSTRADA**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru balustrady na obiektach mostowych.

#### **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 ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:  
– montaż balustrady mostowej na gzymsach, gdzie przewiduje je Dokumentacja Projektowa,

#### **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.

**Balustrada** - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszego stosowane w celu zapobieżenia wypadnięciu osób lub pojazdów z obiektu.

#### **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.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## **2. Materiały**

Stosuje się stalowe typowe balustrady

– poręcz należy wykonać z kształtowników i płaskowników ze stali ST3S wg *PN-88/H-084020*,

– do spawania użyć elektrod ER-146 wg *PN-88/M-69433*.

## **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 samego elementu jak i nałożonej na niego powłoki antykorozyjnej.

## 5. Wykonanie robót

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze poręczy z uwzględnieniem wysokości 1,10 m i rozmieszczeniem słupków i dylatacji poręczy oraz Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą montowane poręcze.

### 5.2. Balustrady

Stalowe balustrady mostowe należy wykonać zgodnie z Projektem Technicznym uwzględniając następujące założenia:

- Poręcz powinna być wykonana w wytwórni w elementach o długości dostosowanej do możliwości przewozowych.
- Zabezpieczenie antykorozyjne wg. Dokumentacji Projektowej.
- Do osadzenia poręczy należy przygotować w konstrukcji wnęki o wymiarach w planie 100x100 i głębokości 160 mm. Usytuowanie tych wnęk powinno być zgodne z usytuowaniem słupków przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i rysunkach roboczych wymienionych w p.5.1.
- Wysokość poręczy winna wynosić 110 cm.

## 6. Kontrola jakości robót

Sprawdzeniu podlegają prawidłowość usytuowania i zamocowania balustrady oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej. Dopuszczalna odchyłka od prawidłowego przebiegu wynosi 0,5 cm na długości 8 m.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m balustrady zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór robót

Odbiorom podlegają:

- warsztatowe wykonanie poręczy,
- balustrada po jej osadzeniu w konstrukcji i wykonaniu połączeń elementów,
- ochrona antykorozyjna balustrady.

## 9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość metrów balustrady wg ceny jednostkowej, która obejmuje zakup i dostarczenie materiałów, warsztatowe wykonanie poręczy, transport i wbudowanie w obiekt oraz ochronę antykorozyjną.

W cenę jednostkową wliczane są odpady, a także opracowanie rysunków roboczych.

## 10. Przepisy związane

PN-88/H-84020 *Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego stosowania. Gatunki*

PN-81/H-84023 *Stal określonego zastosowania. Gatunki*

PN-80/H-74219 *Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.*

PN-88/M-69433 *Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości*

## **M.23.01.03. ROZBIÓRKA ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI PRZĘŚLA**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów żelbetowych konstrukcji przęseł dla istniejących obiektów mostowych.

#### **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 ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

– całkowita rozbiórka istniejącego przęsła

#### **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

#### **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. M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **2. Materiały**

Materiały wbudowane nie występują.

Materiały służące do obsługi pracy zastosowanego sprzętu dla prac rozbiórkowych nie są objęte niniejszą ST.

### **3. Sprzęt**

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie organizacji robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

Przy rozbiórce całej konstrukcji niosącej wg ST.23.01.02 Wykonawca może zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. Transport**

Transport sprzętu i odwóz gruzu dowolnymi środkami transportowymi.

## 5. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze rusztowań i podestów roboczych, Projekt technologii robót rozbiórkowych oraz Projekt organizacji robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich prowadzone będą roboty.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych ustrojów niosących należy stosować rusztowania zabezpieczające przed spadaniem gruzu na cieki wodne położone pod remontowanymi obiektami oraz podesty robocze.

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych na istniejących obiektach poddawanych rozbiórce:

- prace rozbiórkowe powinny być prowadzone sposobem wyburzenia lekkimi młotami pneumatycznymi lub elektrycznymi względnie, gdy zezwalają na to warunki lokalne, sposobem hydrodynamicznym robót strzałowych.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:

- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice),

## 6. Kontrola jakości robót

Sprawdzeniu podlegają:

- rusztowania i podesty robocze,
- zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- zgodność zakresu robót z Dokumentacją Projektową.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^3$  objętości żelbetu przed rozbiórką.

Zestawienie robót rozbiórkowych ustrojów niosących podane jest w Komentarzu do pozycji Przedmiaru Robót.

Może ono ulec uściśleniu w czasie prowadzenia robót na podstawie obmiaru rzeczywistego zakresu rozkucia.

## 8. Odbiór robót

Odbiorom podlegają:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rusztowania i podesty robocze,
- odbiór końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego Dokumentacją Projektową.

## 9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość  $\text{m}^3$  rozebranego żelbetu ustrojów niosących według ceny jednostkowej, która obejmuje zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie, zamontowanie i rozbiórkę podestów roboczych i rusztowań oraz podestów zabezpieczających przed spadaniem gruzu, wykonanie prac rozbiórkowych, a także odwóz gruzu i oczyszczenie miejsca pracy wraz z przygotowaniem dojazdów dla sprzętu odwożącego gruz łącznie z kosztami składowania.

Grunt, gruz z rozbiórki stanowi własność Wykonawcy, który obowiązany jest do wyznaczenia miejsca ich składowania i ponosi koszty związane ze składowaniem lub utylizacją.  
Cena jednostkowa obejmuje również koszty zabezpieczenia BHP.  
Uzyskany gruz stanowi własność Wykonawcy robót.

## **10. Przepisy związane**

Nie występują.



## **M.23.02.01. ROZBIÓRKA BALUSTRADY**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką istniejącej balustrady na obiektach mostowych.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

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

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

Rozbierane balustrady są przewidziane do ponownego zastosowania i odwozu na bazę PZD w Zawierciu.

#### **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 „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 M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

Materiały wbudowane nie występują.

### **3. Sprzęt**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. Transport**

Odwóz zdemontowanych balustrad dowolnymi środkami transportowymi.

### **5. Wykonanie robót**

Roboty ujęte w niniejszej ST obejmują:

- odcięcie zamocowań słupków w betonie,
- odwóz na bazę PZD w Zawierciu.

Balustrady umocowane w elementach betonowych podlegających rozbiórce, słupki należy odciąć na wysokości 2 cm powyżej powierzchni betonu (pozostała część słupka pozostająca w betonie rozbierana będzie wraz z wyposażeniem ustrojów niosących, co ujęte jest w ST M.23.01.03).

## **6. Kontrola, jakości robót**

Wobec przeznaczenia rozbieranych elementów do złomowania kontrola jakości ogranicza się do sprawdzenia prawidłowości wykonanych robót zgodnie z pkt 5.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest 1 m rozbieranej balustrady.

## **8. Odbiór robót**

Przewiduje się dokonanie odbioru końcowego polegającego na stwierdzeniu wykonania całości zakresu robót oraz zachowania warunków podanych w pkt.6. niniejszej ST.

## **9. Podstawa płatności**

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość metrów rozbiórki balustrady wg ceny jednostkowej, która obejmuje: rozbiórkę elementów, odwóz rozebranych elementów do miejsca składowania.

W cenie jednostkowej mieści się również koszt urządzeń pomocniczych zapewniających bezpieczeństwo pracy przy prowadzeniu robót rozbiórkowych.

## **10. Przepisy związane**

Nie występują.

## **D. 01.02.05. ROZBIÓRKA KRAWĘŻNIKÓW**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką krawężników jezdni.

#### **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 prowadzenia robót rozbiórkowych wymienionych w pkt. 1.1.

Zakres rzeczowy robót wynosi :

- krawężniki

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz 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**

Roboty należy wykonać przy użyciu sprzętu mechanicznego do robót rozbiórkowych zaakceptowanego przez Inżyniera.

Sprzęt nie może powodować uszkodzeń nie rozbieranych części konstrukcji obiektu.

### **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone wszystkimi środkami transportu spełniającymi wymagania ST DM.00.00.00.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty ujęte w pkt. 1.3.

### 5.2. Dokumentacja geodezyjna

Przed rozpoczęciem prac rozbiórkowych i po ich zakończeniu Wykonawca wykona pomiary wysokościowe we wszystkich punktach, w których oznaczono rzędne wysokościowe w Dokumentacji Projektowej i przedstawi do oceny Inżynierowi.

Inżynier, w przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy pomiarami w miejscach przed rozbiórką zakrytych i Dokumentacją Projektową dokona niezbędnych korekt.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Sprawdzeniu podlega zgodność robót rozbiórkowych z dokumentacją techniczną i dokładność oczyszczenia elementu.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 mb rozebranego krawężnika. Do płatności przyjmuje się ilość rozebranej i wywiezionej bądź zagospodarowanej konstrukcji.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Podstawą odbioru jest :

- obmiar robót wpisany do Księgi Obmiaru,
- protokoły pomiarów geodezyjnych prowadzonych zgodnie z pkt. 5.2.
- sprawozdanie z zagospodarowania materiałów porozbiórkowych zawierające opis sposobu zagospodarowania i miejsce składowania

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia mechaniczne lub hydrodynamiczne rozebranie elementów, oczyszczenie miejsca pracy z materiałów rozbiórkowych, wywiezienie materiałów rozbiórkowych z Terenu Budowy, zagospodarowanie lub składowanie materiałów rozbiórkowych, pomiary geodezyjne wymienione w pkt. 5.2.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

ST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

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

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej ogólnej Specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych.

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

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót

Niniejsza specyfikacja nie ma zastosowania do robót fundamentowych i związanych z wykonaniem instalacji.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują:

- a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
- b) wykonanie wykopów w gruntach skalistych,
- c) budowę nasypów drogowych,
- d) pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

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

**1.4.3.** Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

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

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

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

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

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

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

**1.4.10.** Bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

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

**1.4.12.** Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

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

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

**1.4.15.** Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

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

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

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], ( $\text{Mg/m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, ( $\text{Mg/m}^3$ ).

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

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

gdzie:

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

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

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

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

gdzie:

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórny obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

**1.4.19.** Geosyntetyk - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-ISO10318:1993 [5], PN-EN-963:1999 [6].

Geosyntetyki obejmują: geotkaniny, geowłókniny, geodzianiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany, zgodnie z wytycznymi IBDiM [13].

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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. Materiały (grunty)

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w ST D-02.03.01 pkt 2.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998 [4]

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rumosz niegliniasty</li> <li>- żwir</li> <li>- pospółka</li> <li>- piasek grubo</li> <li>- piasek średni</li> <li>- piasek drobny</li> <li>- żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- piasek pylasty</li> <li>- zwierzelina gliniasta</li> <li>- rumosz gliniasty</li> <li>- żwir gliniasty</li> <li>- pospółka gliniasta</li> </ul>	<p><b>mało wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła</li> <li>- il, il piaszczysty, il pylasty</li> </ul> <p><b>bardzo wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- piasek gliniasty</li> <li>- pył, pył piaszczysty</li> <li>- glina piaszczysta, glina, glina pylasta</li> <li>- il warwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H <sub>kb</sub>	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaszkowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

## 2.3. Zasady wykorzystania gruntów

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

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

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w ST D-02.03.01 pkt 2.4, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie.

Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamrożenia lub nadmiernej wilgotności.

## 2.4. Geosyntetyk

Geosyntetyk powinien być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z PN-EN-963:1999 [6] i dokumentacją projektową. Geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

### **3. Sprzęt**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych**

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

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

#### **3.3. Sprzęt do przenoszenia i układania geosyntetyków**

Do przenoszenia i układania geosyntetyków Wykonawca powinien używać odpowiedniego sprzętu zalecanego przez producenta. Wykonawca nie powinien stosować sprzętu mogącego spowodować uszkodzenie układanego materiału.

### **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 gruntów**

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału). Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

#### **4.3. Transport i składowanie geosyntetyków**

Wykonawca powinien zadbać, aby transport, przenoszenie, przechowywanie i zabezpieczanie geosyntetyków były wykonywane w sposób nie powodujący mechanicznych lub chemicznych ich uszkodzeń. Geosyntetyki wrażliwe na światło słoneczne powinny pozostawać zakryte w czasie od ich wyprodukowania do wbudowania.

### **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. Dokładność wykonania wykopów i nasypów**

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 1 cm i -3 cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łąką 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy. W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarp, powinny być określone w dokumentacji projektowej i ST.

### **5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych**

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

### **5.4. Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu.

O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

### **5.5. Rowy**

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów

projektowanych o więcej niż  $\pm 5$  cm. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów w OST D-02.01.01.

## 5.6. Układanie geosyntetyków

Geosyntetyki należy układać łącząc je na zakład zgodnie z dokumentacją projektową i ST. Jeżeli dokumentacja projektowa i ST nie podają inaczej, przylegające do siebie arkusze lub pasy geosyntetyków należy układać z zakładem (i kotwieniem) zgodnie z instrukcją producenta lub decyzją projektanta.

W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, należy w uzgodnieniu z Inżynierem, przykryć to uszkodzenie pasami geosyntetyku na długości i szerokości większej o 90 cm od obszaru uszkodzonego.

Warstwa gruntu, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna być równa i bez ostrych występow, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni. Geosyntetyków nie należy naciągać lub powodować ich zawieszenia na wzniesieniach (garbach) lub nad dołami. Nie dopuszcza się ruchu maszyn budowlanych bezpośrednio na ułożonych geosyntetykach. Należy je przykryć gruntem nasypowym niezwłocznie po ułożeniu.

## 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” pkt6.

### 6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

#### 6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pktcie 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wsięków wodnych.

#### 6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w pktcie 6 ST D-02.01.01, D-02.02.01 oraz D-02.03.01.

### 6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

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

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

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

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na
2	Pomiar szerokości dna rowów	prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m
3	Pomiar rzędnych powierzchni	oraz w miejscach, które budzą wątpliwości

	korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

#### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

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

#### 6.3.3. Szerokość dna rowów

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

#### 6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

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

#### 6.3.5. Pochylenie skarp

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

#### 6.3.6. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łąką 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

#### 6.3.7. Równość skarp

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

#### 6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

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

#### 6.3.9. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [9] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

### 6.4. Badania geosyntetyków

Przed zastosowaniem geosyntetyków w robotach ziemnych, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi świadectwa stwierdzające, iż zastosowany geosyntetyk odpowiada wymaganiom norm, aprobaty technicznej i zachowa swoje właściwości w kontakcie z materiałami, które będzie oddzielać lub wzmacniać przez okres czasu nie krótszy od podanego w dokumentacji projektowej i ST.

### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane

lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

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

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

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Obmiar robót ziemnych**

Jednostka obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

## **8. Odbiór robót**

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

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

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w ST D-02.01.01, D-02.02.01 oraz D-02.03.01 pkt 9.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

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

### **10.2. Inne dokumenty**

10. *Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, W-wa 1978*
11. *Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, W-wa 1998.*
12. *Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, W-wa 1997.*
13. *Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, W-wa 2002.*

## **D.03.01.01. PRZEPUSTY POD KORONĄ DROGI**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są dotyczące wykonania i odbioru prefabrykowanych przepustów ramowych.

#### **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 prowadzenia robót przy wykonaniu prefabrykowanych przepustów rurowych i obejmują:

- a) wykonanie części przelotowej z fundam.
- b) wykonanie ścianek czołowych betonowych od strony wlotu i wylotu.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową oraz poleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST M.00.00.00. Wymagania ogólne.

## **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji są:

### **2.1. Beton i jego składniki**

Poszczególne elementy przepustu należy wykonać z betonu klasy C 25/30.

Beton do konstrukcji przepustu musi spełniać następujące wymagania według PN-B-06250:

- nasiąkliwość nie większa niż 5%
- przepuszczalność wody - stopień wodoszczelności co najmniej W 8
- odporność na działanie mrozu - stopień mrozoodporności co najmniej F 150.

#### **2.1.1. Kruszywo**

Kruszywo stosowane do wyrobów betonowych elementów konstrukcji przepustów winno spełniać wymagania podane w M.13.00.00. M.13.01.03.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca przystępując do wykonania przepustu drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą tj. spełniającą wymagania ST jakość robót.

### 4. TRANSPORT

Materiały mogą być dostarczone samochodami samowyladowawczymi.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogramu robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich wykonane będą roboty.

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót

- rozbiórka istniejącego przepustu
- wykonanie fundamentu pod ścianki czołowe
- wykonanie fundamentu pod część przelotową
- montaż prefabrykatów
- budowa ścianek czołowych
- roboty izolacyjne
- zasypka przepustu wraz z robotami drogowymi
- regulacja rowu przed i za przepustem

### 6. KONTROLA JAKOŚCI

Kontroli podlegają następujące roboty:

- posadowienie fundamentów i ich wykonanie
- układka prefabrykatów (styki, spadek podłużny, izolacje)
- ścianki czołowe, zgodność z dokumentacją
- zasypka, wskaźnik zagęszczenia  $J_s \geq 0,97$
- roboty drogowe, niweleta, zagęszczenie podbudowy kamiennej

### 7. BADANIA PO ZAKOŃCZENIU BUDOWY

Sprowadzenie podstawowych wymiarów obiektów przy tolerancji wymiarowej:

- długość obiektu z dokładnością do  $\pm 1$  cm
- podstawowych rzędnych dna przepustu, rowu z dokładnością do  $\pm 1$  cm.

### 8. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m wykonanego przepustu i rowu.

## **9. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót obejmuje:

- a) odbiór robót zanikających (fundamenty, izolacja)
- b) odbiór ostateczny całego przepustu
- c) odbiór pogwarancyjny (po upływie okresu gwarancyjnego)

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest wykonanie i pozytywny odbiór robót.

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-06250 Beton zwykły

PN-B-06712 - Kruszywo mineralne do betonu

Wymagania i zalecenia wykonania betonów do konstrukcji mostowych, GDDP, W-wa

BN-74/8935-4 Przepusty kolejowe i drogowe. Elementy prefabrykowane.

ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KATOWICACH

**Wytyczne Techniczne**  
Beton asfaltowy AC 22 do warstwy podbudowy  
obciążonej ruchem KR5-KR6

ZDW-D-04.07.01a

wersja  
grudzień 2009

**KATOWICE 2009**



**Zarządzenie nr D/0131/26Z/09**  
**Dyrektora Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach**  
**z dnia 29 grudnia 2009 r.**

**w sprawie**  
**ustalenia standardów technicznych na drogach wojewódzkich**

Na podstawie § 4 podpunkt 3b Regulaminu Organizacyjnego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach, zatwierdzonego Uchwałą nr 760/256/III/2009 Zarządu Województwa Śląskiego z dnia 7.04.2009 r., zarządzam:

1. Ustalam standardy techniczne: „*Wytyczne Techniczne Beton asfaltowy AC 22 do warstwy podbudowy obciążonej ruchem KR5-KR6*” /wersja grudzień 2009/, stanowiące Załącznik do niniejszego Zarządzenia.
2. Standardy techniczne, o których mowa w punkcie 1 niniejszego Zarządzenia, obowiązują przy projektowaniu i w wykonawstwie robót dla dróg wojewódzkich, dla których zarządcą jest Zarząd Województwa Śląskiego.
3. Standardy techniczne, o których mowa w punkcie 1 niniejszego Zarządzenia, obowiązują od dnia 01 stycznia 2010 r.
4. Zarządzenie wraz z Załącznikiem podlega opublikowaniu na stronie internetowej: [www.zdw.katowice.pl](http://www.zdw.katowice.pl).
5. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem podpisania.

**DYREKTOR**  
*Zbigniew Tabor*



## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Wytycznych

Przedmiotem niniejszych Wytycznych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 o grubości układanej w jednej warstwie (od 8 do 14 cm) lub w dwóch warstwach o łącznej grubości do 22,0 cm.

### 1.2. Zakres stosowania Wytycznych

Wytyczne stosowane są, jako dokument przetargowy i kontraktowy, przy zleceniu i realizacji robót na drogach wojewódzkich zarządzanych przez ZDW w Katowicach od dnia 01 stycznia 2010 roku.

### 1.3. Zakres robót objętych Wytycznymi

Ustalenia zawarte w niniejszych Wytycznych mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy podbudowy z betonu asfaltowego w następujących przypadkach:

- ciągu drogi
- strefie skrzyżowania

Zamawiający wskaże w Specyfikacji, które skrzyżowania i na jakich odcinkach będą traktowane jako oddzielne zadania, dla których stosowane będą inne wymagania niż dla ciągu drogi (tablica 1.0).

W zależności od lokalizacji należy wybrać odpowiednie materiały (tablice z wymaganiami) oraz określić wymagania wobec betonu asfaltowego. Struktura wymagań w Wytycznych przygotowana jest wariantowo, a część wymagań należy wybrać z podanych tablic, dotyczy to: asfaltów, wymagań wobec gotowej mma, liczby badań kontrolnych. Wszystkie alternatywne tablice oznaczono czcionką o zróżnicowanym kolorze:

- ciąg drogi - kolor czerwony
- strefa skrzyżowania - kolor zielony

Tablice z czcionką w kolorze czarnym zawierają wymagania obligatoryjne, dotyczące wszystkich lokalizacji.

Wybór odpowiednich tablic w zależności od lokalizacji odcinka przedstawia tablica 1.0.

Tablica 1.0. Przewodnik wyboru numeracji tablic w zależności od przeznaczenia

Przeznaczenie mieszanki	Materiały, nr tablicy		Wymagania wobec mieszanki	Wymagania wobec dokładności produkcji	Kontrola materiałów i wbudowania	Zakres badań wbudowanej warstwy	Wymagania wobec równości podłużnej	Wymagania wobec równości poprzecznej
	Kruszywo	Asfalt						
ciąg drogi		2.1	3.1+3.2.	4.1+4.2 +4.3	4.4.	5.1	6.1	7.1
strefa skrzyżowania	1.1.	2.2.	3.1+3.3.	4.1.+4.2+4.3	4.5	5.2	6.2	7.2

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 **Mieszanka mineralno-asfaltowa (mm-a)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wykonana na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.2 **Beton asfaltowy (AC)** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

1.4.3 **Kruszywo naturalne** - kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce.

1.4.4 **Kruszywo sztuczne** - kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskane w wyniku procesu przemysłowego, obejmującego termiczną lub inną modyfikację



- 1.4.5 **Wypełniacz** – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0.063 mm (tabl. 1.1.) i może być dodawane do materiałów budowlanych w celu uzyskania pewnych właściwości
- 1.4.6 **Wypełniacz mieszany**- wypełniacz pochodzenia mineralnego wymieszany z wodorotlenkiem wapnia (wapnem hydratyzowanym).
- 1.4.7 **Granulat asfaltowy**- destrukta asfaltowy przygotowany do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej
- 1.4.8 **Wejściowy skład mieszanki (recepta wejściowa)** to przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych, krzywej uziarnienia i procentowej zawartości asfaltu w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej będącej wynikiem walidacji projektu laboratoryjnego mieszanki (sprawdzenia składu na etapie projektowania w laboratorium).
- 1.4.9 **Wyjściowy skład mieszanki (recepta wyjściowa)** to przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych, uśrednionych wyników uziarnienia oraz zawartości lepiszcza rozpuszczalnego oznaczonego laboratoryjnie. Jest to wynik walidacji produkcji mieszanki (sprawdzenia składu na etapie prób produkcyjnych w otaczarce i następnie zbadanych w laboratorium metodą ekstrakcji).
- 1.4.10 **Produkcyjny poziom zgodności (PPZ)** jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego. PPZ należy wyznaczać metodą pojedynczego wyniku. Do każdego wyniku badania kontrolnego (przesiewy przez sita D, D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, 2 mm, sito charakterystyczne pomiędzy 0,063 mm a 2 mm oraz sito 0,063 mm, zawartość rozpuszczonego lepiszcza) należy obliczyć odchylenia od wymaganej wartości wymienionych parametrów podanych w receptacie wejściowej lub wyjściowej.
- 1.4.11 **Wstępne Badanie Typu** obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur oraz ich wyników, określających przydatność mieszanek mineralno-asfaltowych do zastosowania. Wstępne Badanie Typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu w celu wykazania zgodności z niniejszymi WT.
- 1.4.12 **Zakładowa Kontrola Produkcji (ZKP)** stała wewnętrzna kontrola produkcji wykonywana przez Producenta, podczas której wszystkie elementy, wymagania i postanowienia przyjęte przez Producenta powinny zostać przez niego udokumentowane w usystematyzowany sposób w formie zapisanej polityki i procedur.
- 1.4.13. **Skrzyżowanie** – przecięcie lub połączenie dróg na jednym poziomie, z których:
- droga kategorii wojewódzkiej jest drogą równorzędną lub nadrzędną,
  - na drodze wojewódzkiej następuje wymuszone zatrzymywanie pojazdów wynikające z organizacji ruchu lub sygnalizacji świetlnej.
- Zjazd z drogi wojewódzkiej nie jest zaliczany do skrzyżowania.
- 1.4.14. **Strefa skrzyżowania** – na której stosuje się odrębne wymagania wobec SMA 11S - obszar ograniczony przez:
- na wlotach z dróg o niższej kategorii niż wojewódzka - końcem łuków kołowych lub krzywych koszowych,
  - na drodze wojewódzkiej granicę strefy skrzyżowania wyznaczają długości odcinków zwalniania pojazdów poniżej 40 km/h liczone od przecięcia osi dróg.
- Uwaga: w dokumentacji kontraktu mogą zostać podane przez Zamawiającego inne granice strefy skrzyżowania.
- 1.4.15. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami.

## 1.5 Stosowane skróty i skrótowce

- 1.5.1 AC – beton asfaltowy,
- 1.5.2 WT – Wytyczne Techniczne,
- 1.5.3 PZJ – Program/Plan Zapewnienia Jakości,
- 1.5.4 PPZ - produkcyjny poziom zgodności (A; B; C),
- 1.5.5 ZKP - zakładowa kontrola produkcji.

## 2. MATERIAŁY

Rodzaje oraz wymagania wobec materiałów stosowanych do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego podają tablice poniżej.

### 2.1. Kruszywa

Tablica 1.1. Wymagania wobec kruszywa

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR5+KR6
Wymagane właściwości kruszywa grubego (naturalnego i/lub sztucznego)		
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G <sub>c</sub> 90/20



## WT ZDW Beton asfaltowy AC22 do warstwy podbudowy obciążonej ruchem KR5-KR6

4.1.4.	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{20/15}$
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_2$
4.1.8.	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$FI_{30}$ lub $SI_{30}$
4.1.9.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{90/1}$
4.2.2.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie niższa niż:	$LA_{40}$
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
4.3.3.	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
4.4.1. <sup>a)</sup>	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik B; lub PN-EN 1097-6, rozdział 7 kategoria nie wyższa niż:	$W_{en}0,5$ lub $WA_{242}$ (w zależności od dostępnego materiału)
4.4.2.	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	$F_4$
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	$SB_{LA}$
4.5.2.	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$
4.6.1.	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporność
4.6.2.	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2:	wymagana odporność
4.6.3.	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$
Wymagania wobec kruszywa drobnego (naturalnego i/lub sztucznego) oraz o ciągłym uziarnieniu		
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ i $G_{A85}$
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC20}$
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$
4.1.7.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_F10$
4.1.10.	Kanciastosc kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{CS30}$
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{h,PC}0,1$
Wymagania wobec wypełniacza*		
5.2.1.	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 WT-1 Kruszywa 2008
5.2.2.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_F10$
5.3.1.	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)
5.3.2.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
5.4.1.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
5.4.2.	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
5.5.1.	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$
5.5.3.	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-	$CC_{70}$



	EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	
5.5.4.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka <sub>NR</sub> lub deklarowana**
5.6.2.	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>
<sup>a)</sup> Jeżeli nasiąkliwość jest większa, to należy badać mrozoodporność według p. 4.4.2.		

\*) Można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości CaCO<sub>3</sub> w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC<sub>70</sub>

\*\*) W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (zawierającego wapno hydratyzowane), można zrezygnować ze środka adhezyjnego pod warunkiem osiągnięcia parametru ITSR zgodnego z tablicą 3.2 lub 3.3. Procentowy udział wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym powinien być tak dobrany, aby przy ustalonej zawartości wypełniacza, ilość wodorotlenku wapnia była 1,0±2,0% masy mieszanki mineralnej (Ka<sub>Deklarowana</sub>). W przypadku rezygnacji ze stosowania wypełniacza mieszanego stosuje się kategorię Ka<sub>NR</sub>.

## 2.2. Asfalt

Do wytworzenia betonu asfaltowego w warstwie podbudowy w zależności od zakresu robót (p.1.3), należy stosować asfalt:

- modyfikowany polimerami PMB 25/55-60,
- wielorodajowy 35/50.

Asfalt powinien spełniać wymagania tablicy 2.1. lub 2.2., w zależności od przeznaczenia. Rozliczanie jakości dostarczanych lepiszczy powinno odbywać się z uwzględnieniem zapisów normy PN-EN ISO 4259.

Tablica 2.1. Wymagane właściwości asfaltu wielorodajowego 35/50 – ciąg drogi

Właściwość	Jednostka	Metoda badania	Wielorodajowy asfalt drogowy 35/50
Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	35÷50
Temperatura mięknięcia, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	57
Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	-15
Indeks penetracji, pen/PiK, nie mniej niż	-	PN-EN 12591	0,4
Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2
Lepkość dynamiczna w 60°C, nie mniej niż	Pa·s	ASTM D 4402 lub PN-EN 12596	2000
Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	240
Gęstość w 25°C	g/cm <sup>3</sup>	PN-EN ISO 3838	1,0 ÷ 1,1
<i>Właściwości po starzeniu</i>			
Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5
Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	9
Spadek penetracji po starzeniu, nie więcej niż	%	PN-EN 1426	40

Tablica 2.2. Wymagane właściwości asfaltu PMB 25/55-60 – strefa skrzyżowania

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	25/55-60	
			Wymaganie	Klasa
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	25 – 55	3
Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≥60	6
Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	≥2 w 10 <sup>6</sup> C	4
Zmiana masy	PN-EN 12607-1	%	≤0,5	3
Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥60	7
Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≤8	2



Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	<sup>o</sup> C	≥235	3
Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	<sup>o</sup> C	≤-10	5
Nawrót sprężysty w 25 <sup>o</sup> C	PN-EN 13398	%	≥50	5
Zakres plastyczności	Podpunkt 5.1.9. normy PN-EN 14023	<sup>o</sup> C	TBR	1
Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknienia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	<sup>o</sup> C	≤5	2
Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg PN-EN 12607-1	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	<sup>o</sup> C	TBR	1
Nawrót sprężysty w 25 <sup>o</sup> C po starzeniu wg PN-EN 12607- 1	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	≥50	4

TBR – właściwość do zadeklarowania przez producenta lepiszcza

### 2.3. Środki polepszające adhezję asfaltu do kruszywa

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać odpowiednie powinowactwo fizykochemiczne, gwarantujące odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Mogą być stosowane gotowe środki adhezyjne lub wypełniacz mieszany.

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego (lub wypełniacza mieszanego) podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych przyczepności asfaltu do kruszywa. Ocena przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A na wybranej frakcji mieszanki mineralnej. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

W przypadku negatywnego wyniku badania wg PN-EN 12697-11, metoda A, w celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję lub wypełniacz mieszany. Mieszanka mineralno-asfaltowa z dodatkiem środka adhezyjnego musi spełniać wymagania wobec ITSR zgodnie z tablicami 3.2 lub 3.3.

#### 2.3.1. Środki adhezyjne

Środek adhezyjny, (jeżeli zastosowany), dodawany jest do asfaltu, a jego ilość powinna być dostosowana do konkretnej pary kruszywo-lepiszcze.

Należy użyć środek, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań z takim samym rodzajem kruszywa (PN-EN 13108-1, pkt. 4.1). Potwierdzenie przydatności polega na przedstawieniu przez Wykonawcę pisemnych referencji od zarządów dróg, na których zastosowano środek adhezyjny z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym lub przedstawienie odpowiednich wyników badań potwierdzających poprawne działanie. Przedstawiane dokumenty muszą zostać zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli nie jest możliwe udokumentowanie wcześniejszych, pozytywnych zastosowań, należy stosować środek, do którego została wydana Aprobata Techniczna IBDiM.

Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien gwarantować poprawne jego wprowadzenie do lepiszcza asfaltowego. Inspektor Nadzoru powinien zaaprobować przedstawiony przez Wykonawcę sposób dozowania.

#### 2.3.2. Wypełniacz mieszany

W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (z wodorotlenkiem wapnia) -należy określić sposób jego dozowania i sposób ten musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Mieszanka mineralno-asfaltowa z wypełniaczem mieszanym musi spełniać wymagania wobec ITSR zgodnie z tablicami 3.2 lub 3.3.

### 2.4. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki AC22, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.



## 2.5. Składowanie materiałów

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania zbiornika asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy oraz przewody doprowadzające asfalt do otaczarki powinny być izolowane termicznie i być wyposażone w automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5$  °C oraz w układ cyrkulacji asfaltu. Zaleca się stosowanie izolowanych termicznie metalowych zbiorników pionowych, wyposażonych w elektryczny system grzewczy.

## 2.6 Granulat asfaltowy

Dopuszcza się do stosowania w mm-a granulatu asfaltowego w ilości nie większej niż 15% m/m w stosunku do mm-a. Wymiar D kruszywa zawartego w granulacie asfaltowym nie może być większy od wymiaru D mieszanki mineralnej wchodzącej w skład mm-a. Zawartość materiałów obcych w granulacie z grupy 1, oznaczonych zgodnie z PN-EN 12697-42 może wynosić nie więcej niż 10%, a zawartość materiałów z grupy 2 nie więcej niż 0,3%.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, której wydajność musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszkankę do budowy realizowanej bez postoju sprzętu rozkładającego i zagęszczającego. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2$  % (m/m).  
Na wytwórni powinien być wdrożony certyfikowany system ZKP zgodnie z PN-EN 13108-21. Kopia certyfikatu powinna być dostarczona Inspektorowi Nadzoru.
- rozkładarek do wbudowywania i zagęszczania mieszanek mineralno-asfaltowych o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki, wyposażonych w:
  - automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
  - elementy wstępnie zagęszczające gorącą mieszkankę (listwy ubijające i belki wibrujące) wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
  - urządzenia do podgrzewania elementów roboczych układarki,
- skrapiarek,
- walców stalowych lekkich, średnich i ciężkich, małych walców wibracyjnych o szerokości do 1 m, ubijaków, płyt wibracyjnych,
- walców ogumionych ciężkich z centralną regulacją ciśnienia w oponach,
- samochodów samowyładowczych z przykrywanymi skrzyniami samowyładowczymi lub izolowanymi termicznie (tzw. termosów).

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Transport materiałów

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawiłgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.



## WT ZDW Beton asfaltowy AC22 do warstwy podbudowy obciążonej ruchem KR5-KR6

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych, lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

### 4.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyladowczymi, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

W czasie transportu spadek temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinien być większy niż 10 % temperatury tej mieszanki w chwili załadunku z jednoczesnym spełnieniem warunków zachowania temperatury wbudowania. Czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej od momentu załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin.

## 5. OCENA ZGODNOŚCI MIESZANKI, PRODUKCJA ORAZ WBUDOWYWANIE WARSTWY

### 5.1. Projektowanie mieszanki

#### 5.1.1. Projektowanie mieszanki mineralno asfaltowej

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej AC22 do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego oraz minimalne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.1.

UWAGA: podana minimalna zawartość asfaltu  $B_{min}$  dotyczy AC o referencyjnej gęstości mieszanki mineralnej równej  $2,65 \text{ Mg/m}^3$ . W przypadku, gdy mieszanka mineralna charakteryzuje się inną gęstością należy do  $B_{min}$  zastosować współczynnik korygujący  $\alpha$  wg wzoru:

$$\alpha = 2,65/\rho_a$$

$\rho_a$  - gęstość objętościowa ziarn kruszywa mieszanki mineralnej, w megagramach na metr sześcienny ( $\text{Mg/m}^3$ ), określona zgodnie z normą EN 1097-6.

Tablica 3.1. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy z betonu asfaltowego AC 22 oraz minimalne zawartości asfaltu (% masy przechodzącej przez sito)

Lp.	Wymiar oczek sit # mm; przechodzi %	Kategoria ruchu KR5 – KR6
1	31,5	100
2	22,4	90 - 100
3	16	66 - 90
4	11,2	-
5	8	42 - 68
6	5,6	-
7	2	20 - 45
8	0,125	4 - 12
9	0,063	4 - 8
10	Zawartość asfaltu	$B_{min} 3,8$

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w wybranej (wg tablicy 1.0) tablicy 3.2. lub 3.3, w zależności od miejsca wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej. Wykonana warstwa z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane odpowiednio w tablicy 3.2. lub 3.3. Lp. 4-5

Tablica 3.2. Wymagania wobec projektowanego betonu asfaltowego AC22 oraz warstwy podbudowy stosowanej w ciągu drogi

Lp.	Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC22
1	Zawartość wolnej przestrzeni	Ubijanie 2x75 uderzeń, temperatura zagęszczania	PN-EN 12697-8	$V_{min} 5,0$ $V_{max} 8,0$





WT ZDW Beton asfaltowy AC22 do warstwy podbudowy obciążonej ruchem KR5-KR6

		145 ±5 <sup>0</sup> C		
2	Odporność na działanie wody	Ubijanie 2x35 uderzeń,	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40 <sup>0</sup> C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze 15 <sup>0</sup> C	ITSR <sub>70</sub>
3	Odporność na deformacje trwałe	Wałowanie P <sub>98</sub> – P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, temperatura 60 <sup>0</sup> C, 10 000 cykli; grubość płyty 100 mm	WTS <sub>AIR</sub> 0,3 PRD <sub>AIR</sub> 7,0
4	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	--	PN-EN 13108-20, załącznik C.4	≥98
5	Wolna przestrzeń w warstwie, %	--	PN-EN 13108-20, załącznik C.5	V <sub>min</sub> 5,0 V <sub>max</sub> 10,0

UWAGA: gęstość mm-a należy oznaczyć zgodnie z PN-EN 12697-5, metoda A w wodzie

Tablica 3.3. Wymagania wobec projektowanego betonu asfaltowego AC22 oraz warstwy podbudowy stosowanej na skrzyżowaniu

Lp	Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC22
1	Zawartość wolnej przestrzeni	Ubijanie 2x75 uderzeń, temperatura zagęszczania 145 ±5 <sup>0</sup> C	PN-EN 12697-8	V <sub>min</sub> 5,0 V <sub>max</sub> 8,0
2	Odporność na działanie wody	Ubijanie 2x35 uderzeń,	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40 <sup>0</sup> C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze 15 <sup>0</sup> C	ITSR <sub>70</sub>
3	Odporność na deformacje trwałe	Wałowanie P <sub>98</sub> – P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, temperatura 60 <sup>0</sup> C, 10 000 cykli; grubość płyty 100 mm	WTS <sub>AIR</sub> 0,15 PRD <sub>AIR</sub> 7,0
4	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	--	PN-EN 13108-20, załącznik C.4	≥98
5	Wolna przestrzeń w warstwie, %	--	PN-EN 13108-20, załącznik C.5	V <sub>min</sub> 5,0 V <sub>max</sub> 10,0

UWAGA: gęstość mm-a należy oznaczyć zgodnie z PN-EN 12697-5, metoda A w wodzie

### 5.1.2. Wybór sposobu przedstawienia składu mieszanki (recepty)

Po zakończeniu projektowania składu mieszanki należy wykonać pełne badania wg wymagań określonych w tablicach 3.2. lub 3.3. oznaczone jako „wstępne badanie typu”, zakończone pisemnym sprawozdaniem. Zakres sprawozdania z wstępnego badania typu znajduje się w p. 5.2.2.

Po ustaleniu składu i wykonaniu wstępnego badania typu, finalny skład mieszanki (receptę), dostawca mieszanki mineralno-asfaltowej może przedstawić w jednej z dwóch form:

- **wejściowy skład mieszanki (recepta wejściowa)** - zawierającej dane o składnikach mieszanki, ich podstawowych właściwościach, udziale procentowym (m/m), krzywej uziarnienia określonych na podstawie walidacji (sprawdzenia) w laboratorium,
- **wyjściowy skład mieszanki (recepta wyjściowa)** - zawierającej dane o składnikach mieszanki, ich podstawowych właściwościach, udziale procentowym (m/m), krzywej uziarnienia określonych w wyniku ustawienia recepty wejściowej na otaczarce i przeprowadzenia próby produkcyjnej i serii badań kontrolnych składu produkowanej mieszanki (ekstrakcji); recepta wyjściowa zawiera więc skład mieszanki podany, jako wynik uśrednionych ekstrakcji z próby produkcyjnej - walidacji (sprawdzenia) produkcyjnego.



Decyzja, która forma recepty będzie wykorzystywana na kontrakcie należy do Wykonawcy, z zastrzeżeniem, że decyzja ta nie może być zmieniana w czasie trwania robót. Wykonawca przedstawia wybraną formę recepty do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru nie później niż 3 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem robót. Zakres informacji w recepcie powinien być zgodny z p. 5.2.2.. Niekompletna recepta nie może być zatwierdzona.

W przypadku wybrania recepty wyjściowej, Wykonawca poda różnice między receptą wyjściową zgodną z wstępnym badaniem typu, a receptą wyjściową z uzasadnieniem różnic.

Wejściowy lub wyjściowy skład mieszanki (recepta), zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru jest podstawowym dokumentem, wobec którego ustalane są odchylenia uzyskiwanych wyników:

- w trakcie rutynowej kontroli produkcji prowadzonej w ramach zakładowej kontroli produkcji (ZKP) do ustalenia PPZ i częstości pobierania próbek,
- w trakcie rozliczeń kontroli jakości mieszanki mineralno-asfaltowej na kontrakcie.

## 5.2. Ocena zgodności

### 5.2.1 Wstępne Badanie Typu

Wstępne Badanie Typu (kompletna recepta) obejmuje kompletny zestaw badań mieszanki mineralno-asfaltowej betonu asfaltowego AC 22, określonych w niniejszych WT (tablica 3.2 lub 3.3.), określających przydatność mieszanek mineralno-asfaltowych do wskazanego zastosowania, wraz z badaniami materiałów składowych.

Wstępne Badanie Typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu w celu wykazania zgodności z niniejszymi WT.

### 5.2.2. Sprawozdanie z badania typu

Sprawozdanie z badania typu (kompletna recepta) powinno zawierać następujące informacje:

#### a) Ogólne:

- nazwa i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej;
- data wydania;
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową;
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi deklaruje zgodność;
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości.

#### b) Informacje o składnikach:

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| • każdy wymiar kruszywa | źródło i rodzaj, parametry zgodnie z tablicą 1.1                       |
| • lepiszcze             | typ i rodzaj, parametry zgodnie z tablicą 2.1 lub 2.2                  |
| • wypełniacz            | źródło i rodzaj, parametry zgodnie z tablicą 1.1                       |
| • dodatki               | źródło i rodzaj, deklaracja o pozytywnym zastosowaniu lub wyniki badań |
| • destrukta asfaltowy   | oświadczenie o dopuszczalnym zakresie właściwości i metodach kontroli  |

#### c) Mieszanka mineralno-asfaltowa:

- skład mieszanki podany jako wejściowy skład i/lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji) zgodnie z tablicą 3.1,
- wyniki wszystkich badań zgodnie tablicą 3.2 lub 3.3 punkt 1-3, obejmujące właściwości mma przy optymalnej zawartości lepiszcza asfaltowego w mma oraz przy podwyższonej o 0,3 % (m/m),
- w zakresie badania odporności na deformacje w aparacie do koleinowania, należy przedstawić sprawozdanie z badania zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12697-22 p.10.

### 5.2.3. Okres ważności badania typu

Sprawozdanie z badania typu (kompletna recepta) zachowuje ważność do określonego składu mieszanki, aż do wystąpienia zmiany materiałów składowych, ale nie dłużej niż przez okres pięciu lat.

Badanie Typu powinno być powtórzone w wypadku:

- po upływie pięciu lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),



- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043, jednej z następujących właściwości: kształtu, udział ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości mieszanki mineralnej (średnia ważona obliczona z wszystkich frakcji) o więcej niż 0,05 /m<sup>3</sup>;
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

#### 5.2.4. Zakładowa Kontrola Produkcji

Producent winien posiadać certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji do każdego miejsca produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, z której będzie ona dostarczana na kontrakt.

W ramach systemu ZKP wg PN-EN 13108-21 Producent mieszanki mineralno-asfaltowej ma obowiązek wyznaczyć metodą pojedynczego wyniku, zgodnie z PN-EN 13108-21 zał. A, produkcyjny poziom zgodności (PPZ) Wytwórni, będący podstawą do określenia minimalnej częstości badań gotowego wyrobu.

##### 5.2.4.1. Częstość badań i pomiarów w ramach ZKP

Do celów ZKP oraz kontroli jakości mm-a (p.6.2.) ustala się te samą częstość pobierania próbek mm-a, zależną od wielkości produkcji na kontrakcie oraz wymaganej kategorii dokładności produkcji (X lub Y) wg tablicy 4.1.

Częstość pobierania próbek zależna jest od osiaganego przez WMA produkcyjnego poziomu zgodności (PPZ) odzwierciedlającego zdolność otaczarki do dokładnej produkcji mm-a. Sposób obliczania PPZ znajduje się w normie PN-EN 13108-21 załącznik A i musi być wdrożony na wytwórni, do której wydano certyfikat ZKP.

W zależności od osiągniętego PPZ minimalna częstość badań gotowego wyrobu (tony/badanie) powinna być zgodna z tablicą 4.1. Dopuszczalne odchylenia zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego do celów ustalania PPZ powinny mieścić się w granicach podanych w tablicy A1. normy PN-EN 13108-21 Załącznik A dla metody pojedynczego wyniku, dotyczącej mieszanki gruboziarnistej.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa.

Dopuszczalne odchylenia zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej służące do ustalenia PPZ i częstości badania próbek w ramach ZKP nie są tożsame z dozwolonymi odchyłkami od recepty w ocenie jakościowej mm-a stosowanej wg p. 6.2.

#### 5.2.5. Oznakowanie i dokument towarzyszący dostawie

Dostawca/producent mieszanki mineralno-asfaltowej powinien oznakowywać mma znakiem CE lub B na dokumentach handlowych przekazywanych odbiorcy/Wykonawcy robót oraz dołączać do każdej dostawy dokument towarzyszący dostawie wg wzoru podanego w PN-EN 13108-1 lub w WT-2, w pełnej [np. rys. 4 w WT-2] lub skróconej, [np. rys. 5 w WT-2] formie. Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru formę oznakowania i formę dokumentu towarzyszącego dostawie.

##### 5.2.5.1 Dokument dostawy

Dokument dostawy towarzyszący każdej partii mieszanki mineralno-asfaltowej wysłanej przez wytwórnię musi zawierać, co najmniej następujące dane:

- producent mieszanki i identyfikacja wytwórni,
- opis wyrobu: AC 22P MG 35/50 lub AC 22P PMB 25/55-60,
- możliwość uzyskania informacji na temat wyników wstępnego badania typu,
- informacje o zastosowanych dodatkach.



### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Na potrzeby kontraktu produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej może nastąpić po akceptacji przez Inspektora Nadzoru sprawozdania ze wstępnego badania typu oraz ustaleniu wejściowego lub wyjściowego składu mieszanki. Inspektor Nadzoru po sprawdzeniu merytorycznej poprawności przedstawionych dokumentów, dopuszcza do rozpoczęcia produkcji i układania mma.

Nie dopuszcza się produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej na WMA do której nie wydano certyfikatu do ZKP. Podczas produkcji stosuje się ciągłą ocenę PPZ wg p. 5.2.4.1.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna mieścić się w granicach:

- PMB 25/55-60 od  $180^\circ\text{C}$  do  $190^\circ\text{C}$ ,
- wielorodzajowy 35/50 od  $170^\circ\text{C}$  do  $180^\circ\text{C}$ .

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wysypaniu z mieszalnika powinna mieścić się w granicach:

- z asfaltem PMB 25/55-60 od  $165^\circ\text{C}$  do  $180^\circ\text{C}$ ,
- z asfaltem wielorodzajowym 35/50 od  $160^\circ\text{C}$  do  $175^\circ\text{C}$ .

### 5.4. Wbudowywanie warstwy

#### 5.4.1. Przygotowanie podłoża i połączenia międzywarstwowe

Podłoże pod warstwę podbudowy nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe i bez kolein. Przed ułożeniem warstwy podbudowy, warstwy niżej leżące powinny być oczyszczone i skropione emulsją asfaltową. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Przygotowanie podłoża wykonać zgodnie z wymaganiami w WT „Wytyczne do związania międzywarstwowego oraz połączeń i grubości pakietów warstw 2009”

#### 5.4.2. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura powietrza w ciągu ostatniej doby była nie niższa od  $0^\circ\text{C}$ . Temperatura powietrza w czasie robót powinna wynosić nie mniej  $+5^\circ\text{C}$ . W przypadku konieczności wbudowywania mieszanki na podłożu o temperaturze poniżej  $0^\circ\text{C}$  Wykonawca powinien rozważyć zastosowanie dodatków ułatwiających zagęszczenie albo zastosowanie samobieżnej maszyny z dodatkowym mieszaniem dostarczanej mieszanki ustawionej między rozkładarką a samochodami dostarczającymi mieszankę na budowę. Nie dopuszcza się układania warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej na oblodzonej powierzchni, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

#### 5.4.3. Próba technologiczna i odcinek próbny

Jeżeli Inspektor Nadzoru uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego to, co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w Dokumentacji Projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.



Do takiej próby Wykonawca użyje takich samych materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu i o długości uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru. Wykonawca przed rozpoczęciem robót zobowiązany jest wykazać, że jest w stanie uzyskać wymagane zagęszczenie warstwy.

Odcinek próbny należy wykonywać wyłącznie w uzasadnionych przypadkach. W przypadku posiadania przez Wykonawcę udokumentowanych pozytywnych doświadczeń z tą samą mieszanką betonu asfaltowego (taki sam skład mieszanki mineralno-asfaltowej) wykonywanie odcinka próbnego nie jest wymagane.

#### 5.4.4. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walców gwarantującym uzyskanie prawidłowego zagęszczenia.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna mieścić się w przedziale minimalnych i maksymalnych wartości temperatury mieszanki:

- PMB 25/55-60 od 150 °C do 170 °C,
- wielorodzajowy 35/50 od 145 °C do 165 °C.

Wykonawca może ustalić, w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru, inną temperaturę zagęszczania na podstawie wyników uzyskanych podczas wykonywania odcinka próbnego.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 4 tablicy 3.2 lub 3.3, zależnie od miejsca wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Złącza w warstwie powinny być wykonane zgodnie z WT. Połączenie międzywarstwowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami w WT „Wytoczne do związania międzywarstwowego oraz połączeń i grubości pakietów warstw 2009”.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektora Nadzoru sprawozdanie ze Wstępnego Badania Typu (kompletną receptę) zgodnie z p.5.2.2. oraz (wejściowy lub wyjściowy) skład mieszanki wraz z wymaganymi załącznikami, celem porównania z wymaganiami niniejszych Wytocznych Technicznych i zatwierdzenia źródeł poboru materiałów. W przypadku posiadania przez dostawcę materiałów certyfikatu ZKP lub ISO 9001 dopuszcza się przedstawienie wyników dostarczonych przez dostawcę.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Częstość badań i pomiarów

Kontroli podlega jakość materiałów składowych oraz jakość dostarczanej na budowę mieszanki mineralno-asfaltowej (uziarnienie oraz zawartość wolnej przestrzeni wg tablicy 3.1. oraz 3.2. lub 3.3.), a także jakość wykonanej warstwy podbudowy. Wyniki kontroli składu produkowanej mm-a wykonane w ramach ustalania PPZ w systemie ZKP nie są wynikami kontroli jakości w rozumieniu niniejszych WT. Ekstrakcje wykonane w ramach ZKP służą wyłącznie ustaleniu PPZ i na jego podstawie - częstości pobierania próbek. Pobrane próbki z ustaloną w ten sposób częstością poddawane są ekstrakcji, której wyniki [po porównaniu do składu (wejściowego lub wyjściowego)] służą:

- po porównaniu do dozwolonych odchyłek wg tablicy A.1. normy PN-EN 13108-21 - do ustalenia PPZ i częstości pobierania próbek i badań w następnym tygodniu kalendarzowym - zgodnie z systemem ZKP,
- po porównaniu do dozwolonych odchyłek wg tablicy 4.3 do oceny jakości produkowanej mieszanki.

Nie pobiera się oddzielnych próbek do ustalania PPZ wg ZKP oraz kontroli jakości. Są to te same próbki i wyniki ekstrakcji. Różnica polega na dopuszczalnych odchyłkach, które są inne w ZKP (wg tablicy A.1. normy PN-EN 13108-21) i inne do oceny jakościowej (tablica 4.3. niniejszych WT).



Producent ma obowiązek informować Inspektora Nadzoru w ostatnim dniu tygodnia, jaki produkcyjny poziom zgodności (PPZ) ze względu na uzyskane wyniki został ustalony na kolejny tydzień. W zależności od ustalonego na kolejny tydzień PPZ oraz wielkości produkcji na kontrakcie, częstość pobierania próbek do określenia uziarnienia i zawartości asfaltu powinna być zgodna z tablicą 4.1.

Tablica 4.1. Częstość pobierania próbek do badań składu mm-a w zależności od wielkości produkcji

Wielkość produkcji (całkowita w ramach kontraktu).	Kategoria	Częstość poboru próbek mma do badań składu w zależności od PPZ (badanie do ZKP i do kontroli jakości) [tony mma/badanie]		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
do 500 ton	X	600	300	150
od 501 ton	Y	1000	500	250

Dodatkowe badania właściwości mieszanek asfaltowych (tj. zawartość wolnych przestrzeni - oznaczana wg PN-EN 12697-8) należy przeprowadzić z częstością podaną w tablicy 4.2

Tablica 4.2. Częstość badań dodatkowych mm-a w zależności od wielkości produkcji

Wielkość produkcji (całkowita w ramach kontraktu).	Kategoria	Częstość badań dodatkowych (zawartość wolnych przestrzeni) w mma w zależności od PPZ (badanie do kontroli jakości) [tony mma/badanie]		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
do 500 ton	Y	1000	500	250
od 501 ton	Z	2000	1000	500

### 6.2.2. Zakres badań i pomiarów

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej stosuje się wyniki badań ekstrakcji wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji wg PN-EN 13108-21 dla celów ustalenia PPZ oraz wyniki badań dodatkowych. Zebrane wyniki badań kontrolnych produkowanej mieszanki mineralno-asfaltowej AC 22 wg niniejszych WT służą do ustalenia zgodności ze składem wejściowym lub wyjściowym. Dopuszczalne jakościowe odchyłki produkowanej mieszanki, pobranej na Wytwórni w zależności od liczby pobranych próbek przedstawia tablica 4.3.

Tablica 4.3. Dopuszczalne odchyłki jakościowe dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego [% m/m] – w ciągu drogi i w strefie skrzyżowania.

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników	
		< 20	≥ 20
1	Ziarna przechodzące przez sito 22,4	-5,5+5,0	±5,0
2	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 16	±5,2	±4,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 2,0	±3,3	±3,0
4	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,125	±2,6	±2,0
5	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,063	±2,2	±2,0
6	Asfalt	-0,1 ÷ +0,35	-0,1 ÷ +0,30

Do oceny składu nie wolno dzielić ciągu drogi na odcinki. Oceny dokonuje się w zależności od liczby próbek wg tablicy 4.3. Wszystkie właściwości materiałów składowych oraz wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z wymaganiami niniejszych wytycznych w granicach dopuszczalnych odchyłek.

Właściwości te należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek materiałów składowych jak i mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza kompletne wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza



## WT ZDW Beton asfaltowy AC22 do warstwy podbudowy obciążonej ruchem KR5-KR6

się badania próbek pobranych z nawierzchni (kompletnie wykonanej warstwy). W takim przypadku Wykonawca proponuje procedurę pobierania próbek i przygotowania ich do badań oraz uzgodni ją z Inspektorem Nadzoru

Jeżeli krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej wynikowej mieści się w granicach tolerancji i wykracza poza krzywe graniczne z tablicy 3.1, nie stanowi to odstępstwa od wymagań dotyczących uziarnienia.

W tablicach 4.4 i 4.5. zestawiono zakres i częstotliwość badań materiałów, mma oraz cech warstwy.

Tablica 4.4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i układania nawierzchni - w ciągu drogi

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
<b>KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW</b>		
1.	Uziarnienie kruszywa,	1 raz na 2000t i w przypadku wątpliwości
2.	Uziarnienie wypełniacza	Według wskazań planu jakości producenta
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia wg. PiK (W przypadku rozbieżności należy postępować zgodnie z zapisami normy PN-EN ISO 4259.)	1 x na każde 300 ton dostawy
4	Badania właściwości kruszyw zgodnie z tabl.1.1	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem i co najmniej 1 raz w roku.
<b>KONTROLNE BADANIA MIESZANKI</b>		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku mieszanki.
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	według tablicy 3.1
8.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Według tablicy 3.2
<b>KONTROLNE BADANIA WARSTWY</b>		
9	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie:	1x na 500 m ułożonej warstwy

Tablica 4.5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i układania nawierzchni - w strefie skrzyżowania

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
<b>KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW</b>		
1.	Uziarnienie kruszywa,	1 raz na 1000t i w przypadku wątpliwości
2.	Uziarnienie wypełniacza	Według wskazań planu jakości producenta
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia wg. PiK (W przypadku rozbieżności należy postępować zgodnie z zapisami normy PN-EN ISO 4259.)	1 x na każde 300 ton dostawy
4.	Badania właściwości kruszyw zgodnie z tabl.1.1	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem i co najmniej 1 raz w roku.
<b>KONTROLNE BADANIA MIESZANKI</b>		
5	Temperatura składników	Dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku
7	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	według tablicy 3.1
8	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	według tablicy 3.3
<b>KONTROLNE BADANIA WARSTWY</b>		
9	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie:	po 1 próbce na każdej jezdni drogi wlotowej do skrzyżowania



### 6.2.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej.

Uziarnienie oraz zawartość odzyskanego asfaltu każdej próbki pobranej na Wytwórni z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wartość średnia z wielu oznaczeń z danego odcinka budowy powinny być zgodne wejściowym lub wyjściowym składem mieszanki, z tolerancją podaną w tablicy 4.3. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12697-1 oraz PN-EN 12697-2.

### 6.2.3. Badanie właściwości kruszywa

Z częstością podaną w tablicy 4.4. lub 4.5. należy kontrolować każdy rodzaj dostarczanego kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza. Wszystkie odchyłki od uziarnienia materiałów użytych do opracowania recepty powinny być uwzględnione na bieżąco w dozowaniu wstępnym wytwórni mma.

### 6.2.4. Pomiar temperatury składników mieszanki

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego (wzorcowanego) termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w p.5.3

### 6.2.5. Pomiar temperatury mieszanki

Pomiar temperatury mieszanki powinien być dokonany przy załadunku. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w p. 5.3.

### 6.2.6. Sprawdzenie wyglądu mieszanki

Sprawdzenie wyglądu mieszanki polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

### 6.2.7. Właściwości mieszanki (wolna przestrzeń w zagęszczonych próbkach)

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla należy określać metodą opisaną w normie PN-EN 12697-8. Gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zbadana według metody opisanej w normie PN-EN 12697-5 metoda A w wodzie.

Gęstość objętościową próbek Marshalla wykonanych z mieszanki **pobranej na Wytwórni w dniu jej wbudowania** należy określać metodą hydrostatyczną według PN-EN 12697-6. Zawartość wolnych przestrzeni nie może różnić się od wielkości zaprojektowanej o więcej niż 1,5% (V/V). Częstość badania zawartości wolnych przestrzeni w próbkach określa tablica 4.2.

## 6.3. Ocena zgodności wykonanej warstwy

### 6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicach 5.1 lub 5.2

Tablica 5.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni w ciągu drogi

Lp.	Badana właściwość	Minimalna częstość badań
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	na każdym pasie ruchu pomiar planografem ( <i>wskazniki IRI</i> )
3	Równość poprzeczna warstwy	co 5 m a liczba pomiarów nie mniejsza niż 20
4	Spadki poprzeczne warstwy *)	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	co 20m na prostych i co 10m na łukach,
6	Ukształtowanie osi w planie	na osi i krawędziach jezdni
7	Złącza poprzeczne i podłużne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła

Uwagi:

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.





Tablica 5.2. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni w strefie skrzyżowania

Lp.	Badana właściwość	Minimalna częstość badań
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku o długości 0,2 km
2	Równość podłużna warstwy	na każdym pasie ruchu pomiar planografem
3	Równość poprzeczna warstwy	co 5 m a liczba pomiarów nie mniejsza niż 20
4	Spadki poprzeczne warstwy *)	10 razy na odcinku drogi o długości 0,5 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	co 20m na prostych i co 10m na łukach,
6	Ukształtowanie osi w planie	na osi i krawędziach jezdni
7	Złącza poprzeczne i podłużne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła

Uwagi:

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych huków poziomych.

### 6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy nie może być mniejsza od szerokości zaprojektowanej i nie większa od niej o 5 cm.

### 6.3.3. Równość podłużna

W ciągu drogi.

Do odbioru, pomiar równości podłużnej należy stosować profilometryczną metodę pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z dokładnością 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach nierówności mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. Wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m określa tablica 6.1.

Tablica 6.1. Wymagania wobec równości podłużnej wyrażone w mm - w ciągu drogi

Obliczanie wskaźnika równości IRI wyrażone w mm/m		
Droga	Element nawierzchni	100%
w ciągu drogi	pasy ruchu zasadnicze,	≤ 9,0

W strefie skrzyżowania

W strefie skrzyżowania należy wykonać pomiar planografem wg. BN-68/8931-04. Pomiar ciągły planografem interpretuje się nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość podłużna określona przez wartości odchylenia równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość pomiędzy mierzoną powierzchnią a maksymalnym odchyleniem koła pomiarowego planografu. Wartości odchylenia, wyrażone w milimetrach, określa tablica 6.2.

Tablica 6.2. Wymagania wobec równości podłużnej wyrażone w mm - w strefie skrzyżowania

Droga	Element nawierzchni	100%
w strefie skrzyżowania	pasy ruchu zasadnicze,	≤ 9,0



#### 6.3.4. Równość poprzeczna

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę 4-m łąty i klina wg BN-68/8931-04. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartość odchylenia równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą, a mierzoną nawierzchnią w danym profilu.

Wartości odchylenia, wyrażone w milimetrach, określają tablice 7.1-7.2.

Tablica 7.1. Dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej, wyrażone w mm, na odcinku w ciągu drogi

Droga	Element nawierzchni	100%
w ciągu drogi	pasy ruchu zasadnicze,	≤ 9,0

Tablica 7.2. Dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej, wyrażone w mm, na odcinku w strefie skrzyżowania

Droga	Element nawierzchni	100%
w strefie skrzyżowania	pasy ruchu zasadnicze,	< 9,0

#### 6.3.5. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne warstwy na prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.3.6. Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm. Wymaga się aby 95% zmierzonych rzędnych warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchylenia.

#### 6.3.7. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją 5 cm.

#### 6.3.8. Grubość warstwy

Grubość rzeczywista ułożonej warstwy po zagęszczeniu powinna mieścić się z tolerancją od -0,5 cm do +1,0 cm w stosunku do grubości zaprojektowanej. W przypadku pakietu warstw grubość ich powinna być zgodna z wymaganiami WT „Wytyczne do związania międzywarstwowego oraz połączeń i grubości pakietów warstw 2009”

#### 6.3.9. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

#### 6.3.10. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana i w miejscach, gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem podobnego rodzaju jak użyty do wykonania warstwy, albo pokryta asfaltową załewą drogową. Grubość warstwy pokrycia nie powinna być mniejsza od 2 mm.

#### 6.3.11. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań.



### 6.3.12 Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w p. 4 i 5 tablicy 3.2 lub 3.3. Za podstawę do obliczeń należy przyjąć gęstość i gęstość objętościową mieszanki pobranej na Wytwórni w dniu jej wbudowywania. Nie dopuszcza się stosowania do obliczeń wskaźnika zagęszczenia gęstości objętościowej ze składu wejściowego lub wyjściowego (recepty).

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i WT, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w WT nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji Inspektora Nadzoru.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

#### 7.1.1. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

Jeśli WT właściwe do danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wazone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami WT.

#### 7.1.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

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

#### 7.1.3. Wagi i zasady wazenia

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

#### 7.1.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy o grubości określonej w punkcie 1.1.



## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, WT 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 jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

### 8.4. Odbiór ostateczny robót

#### 8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i WT.

W przypadku niedotrzymania przez Wykonawcę wartości granicznej:

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

wykonawca musi usunąć wady.

Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości granicznej pojawi się przed terminem przedawnienia reklamacji lub rękojmi, to zleceniodawca żąda usunięcia tej wady.

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

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



#### 8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót, w skład których wchodzi również warstwa podbudowy z AC22, jest protokół odbioru ostatecznego całości robót, objętych kontraktem, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z WT i ew. PZJ,
- rozliczenie materiałów - komplet listów przewozowych dokumentujących dostarczenie wszystkich materiałów składowych zgodnych z wymaganiami WT, w ilości zgodnej z obmiarem i receptą oraz dostarczonych w rzeczywiste miejsca zastosowania (miejsce budowy lub wskazana wytwórnia/wytwornie mmta),
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z WT i ew. PZJ, oryginały lub potwierdzone za zgodność kopie dowodów dostaw asfaltów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z WT i PZJ,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### 8.5. Odbiór gwarancyjny

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

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

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ustalenia ogólne

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

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.



## 9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

## 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi Nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

## 9.4. Cena jednostkowa jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z AC22 zawiera:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki mineralno-asfaltowej i ew. jej walidację na wytwórni,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie asfaltem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- zagęszczenie bocznych płaszczyzn warstwy i od strony wyżej położonej krawędzi nawierzchni, która jest bardziej narażona na działanie napływającej wody, posmarowanie jej asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych dostarczanych materiałów, mieszanek mineralno asfaltowych i zagęszczonej warstwy, wymaganych w niniejszej ST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę



PN-EN 12697-13	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-14	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 18: Spływność lepiszcza
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 29: Oznaczenie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 35: Mieszanie laboratoryjne
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 13043	Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności



	kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-5	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
PN-EN 932-1	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
PN-EN 932-2	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
PN-EN 932-6	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN ISO 13473-1	Charakterystyka struktury nawierzchni przy użyciu profili powierzchniowych – Część 1: Określenie średniej głębokości profilu,
PN-EN ISO 4259	Przetwory naftowe. Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania
PN-EN 13036-7	Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni; badanie liniałem mierniczym.

## 10.2 Inne dokumenty

- WT-1 Wymagania Techniczne 2008 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych.
- WT-2 Wymagania Techniczne 2008 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.
- Wytyczne do związania międzywarstwowego oraz połączeń i grubości pakietów warstw. ZDW Katowice 2009.

KONIEC



ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KATOWICACH

**Wytczne Techniczne**  
Beton asfaltowy AC 22 do warstwy wiążącej  
obciążonej ruchem KR5-KR6

ZDW-D-05.03.05e

wersja  
grudzień 2009

**KATOWICE 2009**

**Zarządzenie nr D/0131/25Z/09**  
**Dyrektora Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach**  
**z dnia 29 grudnia 2009 r.**

**w sprawie**  
**ustalenia standardów technicznych na drogach wojewódzkich**

Na podstawie § 4 podpunkt 3b Regulaminu Organizacyjnego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach, zatwierdzonego Uchwałą nr 760/256/III/2009 Zarządu Województwa Śląskiego z dnia 7.04.2009 r., zarządzam:

1. Ustalam standardy techniczne: „*Wytyczne Techniczne Beton asfaltowy AC 22 do warstwy wiążącej obciążonej ruchem KR5-KR6*” /wersja grudzień 2009/, stanowiące Załącznik do niniejszego Zarządzenia.
2. Standardy techniczne, o których mowa w punkcie 1 niniejszego Zarządzenia, obowiązują przy projektowaniu i w wykonawstwie robót dla dróg wojewódzkich, dla których zarządcą jest Zarząd Województwa Śląskiego.
3. Standardy techniczne, o których mowa w punkcie 1 niniejszego Zarządzenia, obowiązują od dnia 01 stycznia 2010 r.
4. Zarządzenie wraz z Załącznikiem podlega opublikowaniu na stronie internetowej: [www.zdw.katowice.pl](http://www.zdw.katowice.pl).
5. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem podpisania.

**DYREKTOR**  
*Zbigniew Tabor*



## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Wytycznych

Przedmiotem niniejszych Wytycznych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 22 o grubości od 8,0 cm do 12,5 cm

### 1.2. Zakres stosowania Wytycznych

Wytyczne stosowane są, jako dokument przetargowy i kontraktowy, przy zleceniu i realizacji robót na drogach wojewódzkich zarządzanych przez ZDW w Katowicach od dnia 01 stycznia 2010 roku.

### 1.3. Zakres robót objętych Wytycznymi

Ustalenia zawarte w niniejszych Wytycznych mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w następujących przypadkach:

- ciąg drogi
- strefa skrzyżowania

Zamawiający wskaże w Specyfikacji, które skrzyżowania będą traktowane jako oddzielne zadania, dla których stosowane będą inne wymagania niż dla ciągu drogi (tablica 1.0).

W zależności od lokalizacji należy wybrać odpowiednie materiały (tablice z wymaganiami) oraz określić wymagania wobec betonu asfaltowego. Struktura wymagań w Wytycznych przygotowana jest wariantowo, a część wymagań należy wybrać z podanych tablic, dotyczy to: asfaltów, wymagań wobec gotowej mma, lizby badań kontrolnych. Wszystkie alternatywne tablice oznaczono czcionką o zróżnicowanym kolorze:

- ciągu drogi - kolor czerwony
- strefie skrzyżowania - kolor zielony

Tablice z czcionką w kolorze czarnym zawierają wymagania obligatoryjne, dotyczące wszystkich lokalizacji.

Wybór odpowiednich tablic w zależności od lokalizacji odcinka przedstawia tablica 1.0.

Tablica 1.0. Przewodnik wyboru numeracji tablic w zależności od przeznaczenia

Przeznaczenie mieszanki	Materiały, nr tablicy		Wymagania wobec mieszanki	Wymagania wobec dokładności produkcji	Kontrola materiałów i wbudowania	Zakres badań wbudowanej warstwy	Wymagania wobec równości podłużnej	Wymagania wobec równości poprzecznej
	Kruszywo	Asfalt						
ciąg drogi		2.1	3.1+3.2.	4.1+4.2 +4.3	4.4.	5.1	6.1	7.1
strefa skrzyżowania	1.1.	2.2.	3.1+3.3.	4.1.+4.2+4.3	4.5	5.2	6.2	7.2

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 **Mieszanka mineralno-asfaltowa (mm-a)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wykonana na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.2 **Beton asfaltowy (AC)** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

1.4.3 **Kruszywo naturalne** - kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce.

1.4.4 **Kruszywo sztuczne** - kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskane w wyniku procesu przemysłowego, obejmującego termiczną lub inną modyfikację



- 1.4.5 **Wypełniacz** – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0.063 mm (tabl. 1.1.) i może być dodawane do materiałów budowlanych w celu uzyskania pewnych właściwości
- 1.4.6 **Wypełniacz mieszany**- wypełniacz pochodzenia mineralnego wymieszany z wodorotlenkiem wapnia (wapnem hydratyzowanym).
- 1.4.7 **Granulat asfaltowy**- destrukta asfaltowy przygotowany do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej
- 1.4.8 **Wejściowy skład mieszanki (recepta wejściowa)** to przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych, krzywej uziarnienia i procentowej zawartości asfaltu w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej będącej wynikiem walidacji projektu laboratoryjnego mieszanki (sprawdzenia składu na etapie projektowania w laboratorium).
- 1.4.9 **Wyjściowy skład mieszanki (recepta wyjściowa)** to przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych, uśrednionych wyników uziarnienia oraz zawartości lepiszcza rozpuszczalnego oznaczonego laboratoryjnie. Jest to wynik walidacji produkcji mieszanki (sprawdzenia składu na etapie prób produkcyjnych w otaczarce i następnie zbadanych w laboratorium metodą ekstrakcji).
- 1.4.10 **Produkcyjny poziom zgodności (PPZ)** jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego. PPZ należy wyznaczać metodą pojedynczego wyniku. Do każdego wyniku badania kontrolnego (przesiewy przez sита D, D/2 lub sito charakterystyczne do kruszywa grubego, 2 mm, sito charakterystyczne pomiędzy 0,063 mm a 2 mm oraz sito 0,063 mm, zawartość rozpuszczonego lepiszcza) należy obliczyć odchylenia od wymaganej wartości wymienionych parametrów podanych w recepte wejściowej lub wyjściowej.
- 1.4.11 **Wstępne Badanie Typu** obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur oraz ich wyników, określających przydatność mieszanek mineralno-asfaltowych do zastosowania. Wstępne Badanie Typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu w celu wykazania zgodności z niniejszymi WT.
- 1.4.12 **Zakładowa Kontrola Produkcji (ZKP)** stała wewnętrzna kontrola produkcji wykonywana przez Producenta, podczas której wszystkie elementy, wymagania i postanowienia przyjęte przez Producenta powinny zostać przez niego udokumentowane w usystematyzowany sposób w formie zapisanej polityki i procedur.
- 1.4.13. **Skrzyżowanie** – przecięcie lub połączenie dróg na jednym poziomie, z których:
- droga kategorii wojewódzkiej jest drogą równorzędną lub nadrzędną,
  - na drodze wojewódzkiej następuje wymuszone zatrzymywanie pojazdów wynikające z organizacji ruchu lub sygnalizacji świetlnej.
- Zjazd z drogi wojewódzkiej nie jest zaliczany do skrzyżowania.
- 1.4.14. **Strefa skrzyżowania** – na której stosuje się odrębne wymagania wobec SMA 11S - obszar ograniczony przez:
- na wlotach z dróg o niższej kategorii niż wojewódzka - końcem łuków kołowych lub krzywych koszowych,
  - na drodze wojewódzkiej granice strefy skrzyżowania wyznaczają długości odcinków zwalniania pojazdów poniżej 40 km/h liczone od przecięcia osi dróg.
- Uwaga: w dokumentacji kontraktu mogą zostać podane przez Zamawiającego inne granice strefy skrzyżowania.
- 1.4.15. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami.

## 1.5 Stosowane skróty i skrótowce

- 1.5.1 AC – beton asfaltowy,
- 1.5.2 WT – Wytyczne Techniczne,
- 1.5.3 PZJ – Program/Pian Zapewnienia Jakości,
- 1.5.4 PPZ - produkcyjny poziom zgodności (A; B; C),
- 1.5.5 ZKP - zakładowa kontrola produkcji.

## 2. MATERIAŁY

Rodzaje oraz wymagania wobec materiałów stosowanych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego podają tablice poniżej.

### 2.1. Kruszywa

Tablica 1.1. Wymagania wobec kruszywa

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR5-KR6
Wymagane właściwości kruszywa grubego (naturalnego i/lub sztucznego)		
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G <sub>C</sub> 90/20
4.1.4.	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według	G <sub>20/15</sub>



## WT ZDW Beton asfaltowy AC22 do warstwy wiążącej obciążonej ruchem KR5-KR6

	kategori:	
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	$f_2$
4.1.8.	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$FI_{25}$ lub $SI_{25}$
4.1.9.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{95/1}$
4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie niższa niż:	$LA_{30}$
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
4.3.3.	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
4.4.1. <sup>a)</sup>	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik B; lub PN-EN 1097-6, rozdział 7 kategoria nie wyższa niż:	$W_{0,5}$ lub $WA_{2,2}$ (w zależności od dostępnego materiału)
4.4.2.	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	$F_1$
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	$SB_{LA}$
4.5.2.	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
4.6.1.	Rozpad krzemianowy żuźla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1.	wymagana odporność
4.6.2.	Rozpad żelazowy żuźla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność
4.6.3.	Staość objętości kruszywa z żuźla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$
Wymagania wobec kruszywa drobnego (naturalnego i/lub sztucznego) oraz o ciągłym uziarnieniu		
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{7,85}$ i $G_{A90}$
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC20}$
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$
4.1.7.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F,10}$
4.1.10.	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{CS30}$
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
Wymagania wobec wypełniacza*		
5.2.1.	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 WT-1 Kruszywa 2008
5.2.2.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F,10}$
5.3.1.	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)
5.3.2.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
5.4.1.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
5.4.2.	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
5.5.1.	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$
5.5.3.	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-	$CC_{70}$



	EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	
5.5.4.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka <sub>NR</sub> lub deklarowana**
5.6.2.	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>
a) Jeżeli nasiąkliwość jest większa, to należy badać mrozoodporność według p. 4.4.2.		

\*) Można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości CaCO<sub>3</sub> w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC<sub>70</sub>

\*\*) W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (zawierającego wapno hydratyzowane), można zrezygnować ze środka adhezyjnego pod warunkiem osiągnięcia parametru ITSR zgodnego z tablicą 3.2 lub 3.3. Procentowy udział wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym powinien być tak dobrany, aby przy ustalonej zawartości wypełniacza, ilość wodorotlenku wapnia była 1,0±2,0% masy mieszanki mineralnej (Ka<sub>Deklarowana</sub>). W przypadku rezygnacji ze stosowania wypełniacza mieszanego stosuje się kategorię Ka<sub>NR</sub>.

## 2.2. Asfalt

Do wytworzenia betonu asfaltowego w warstwie wiążącej w zależności od zakresu robót i wymagań Zamawiającego (p.1.3), należy stosować asfalt:

- modyfikowany polimerami PMB 25/55-60,
- wielorodzajowy 35/50.

Asfalt powinien spełniać wymagania tablicy 2.1. lub 2.2., w zależności od przeznaczenia. Rozliczanie jakości dostarczanych lepszycy powinno odbywać się z uwzględnieniem zapisów normy PN-EN ISO 4259.

Tablica 2.1. Wymagane właściwości asfaltu wielorodzajowego 35/50 - ciąg drogi

Właściwość	Jednostka	Metoda badania	Wielorodzajowy asfalt drogowy 35/50
Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	35±50
Temperatura mięknięcia, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	57
Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	-15
Indeks penetracji, pen/PiK, nie mniej niż	-	PN-EN 12591	0,4
Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2
Lepkość dynamiczna w 60°C, nie mniej niż	Pa·s	ASTM D 4402 lub PN-EN 12596	2000
Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	240
Gęstość w 25°C	g/cm <sup>3</sup>	PN-EN ISO 3838	1,0 ± 1,1
<i>Właściwości po starzeniu</i>			
Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5
Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	9
Spadek penetracji po starzeniu, nie więcej niż	%	PN-EN 1426	40

Tablica 2.2. Wymagane właściwości asfaltu PMB 25/55-60 – strefa skrzyżowania

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	25/55-60	
			Wymaganie	Klasa
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	25 – 55	3
Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≥60	6
Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	≥2 w 10 <sup>0</sup> C	4
Zmiana masy	PN-EN 12607-1	%	≤0,5	3
Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥60	7



Wzrost mięknięcia	temperatury	PN-EN 1427	°C	≤8	2
Temperatura zapłonu		EN ISO 2592	°C	≥235	3
Temperatura lamliwości		PN-EN 12593	°C	≤-10	5
Nawrót sprężysty w 25°C		PN-EN 13398	%	≥50	5
Zakres plastyczności		Podpunkt 5.1.9. normy PN-EN 14023	°C	TBR	1
Stabilność magazynowania. Różnica mięknięcia	temperatury	PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤5	2
Spadek mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1	temperatury	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	°C	TBR	1
Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1		PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	≥50	4

TBR – właściwość do zadeklarowania przez producenta lepiszcza

### 2.3. Środki polepszające adhezję asfaltu do kruszywa

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać odpowiednie powinowactwo fizykochemiczne, gwarantujące odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Mogą być stosowane gotowe środki adhezyjne lub wypełniacz mieszany.

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego (lub wypełniacza mieszanego) podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych przyczepności asfaltu do kruszywa. Ocena przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A na wybranej frakcji mieszanki mineralnej. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

W przypadku negatywnego wyniku badania wg PN-EN 12697-11, metoda A, w celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję lub wypełniacz mieszany. Mieszanka mineralno-asfaltowa z dodatkiem środka adhezyjnego musi spełniać wymagania wobec ITSR zgodnie z tablicami 3.2 lub 3.3.

#### 2.3.1. Środki adhezyjne

Środek adhezyjny, (jeżeli zastosowany) dodawany jest do asfaltu, a jego ilość powinna być dostosowana do konkretnej pary kruszywo-lepiszcze.

Należy użyć środek, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań z takim samym rodzajem kruszywa (PN-EN 13108-1, pkt. 4.1). Potwierdzenie przydatności polega na przedstawieniu przez Wykonawcę pisemnych referencji od zarządów dróg, na których zastosowano środek adhezyjny z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym lub przedstawienie odpowiednich wyników badań potwierdzających poprawne działanie. Przedstawiane dokumenty muszą zostać zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli nie jest możliwe udokumentowanie wcześniejszych, pozytywnych zastosowań, należy stosować środek, do którego została wydana Aprobata Techniczna.

Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien gwarantować poprawne jego wprowadzenie do lepiszcza asfaltowego. Inspektor Nadzoru powinien zaaprobować przedstawiony przez Wykonawcę sposób dozowania.

#### 2.3.2. Wypełniacz mieszany

W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (z wodorotlenkiem wapnia) -należy określić sposób jego dozowania i sposób ten musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Mieszanka mineralno-asfaltowa z wypełniaczem mieszanym musi spełniać wymagania wobec ITSR zgodnie z tablicami 3.2 lub 3.3.



#### 2.4. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki AC22, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

#### 2.5. Składowanie materiałów

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania zbiornika asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy oraz przewody doprowadzające asfalt do otaczarki powinny być izolowane termicznie i być wyposażone w automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5$  °C oraz w układ cyrkulacji asfaltu. Zaleca się stosowanie izolowanych termicznie metalowych zbiorników pionowych, wyposażonych w elektryczny system grzewczy.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, której wydajność musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę do budowy realizowanej bez postoju sprzętu rozkładającego i zagęszczającego. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2$  % (m/m).  
Na wytwórni powinien być wdrożony certyfikowany system ZKP zgodnie z PN-EN 13108-21. Kopia certyfikatu powinna być dostarczona Inspektorowi Nadzoru.
- rozkładarek do wzbudowywania i zagęszczania mieszanek mineralno-asfaltowych o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki, wyposażonych w:
  - automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
  - elementy wstępnie zagęszczające gorącą mieszankę (listwy ubijające i belki wibrujące) wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
  - urządzenia do podgrzewania elementów roboczych układarki,
- skrapiarek,
- walców stalowych lekkich, średnich i ciężkich, małych walców wibracyjnych o szerokości do 1 m, ubijaków, płyt wibracyjnych
- walców ogumionych ciężkich z centralną regulacją ciśnienia w oponach,
- samochodów samowyladowczych z przykrywanymi skrzyniami samowyladowczymi lub izolowanymi termicznie (tzw. termosów).

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Transport materiałów

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.





## WT ZDW Beton asfaltowy AC22 do warstwy wiążącej obciążonej ruchem KR5-KR6

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych, lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

### 4.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowładoczymi, wyposażonymi w płandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

W czasie transportu spadek temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinien być większy niż 10 % temperatury tej mieszanki w chwili załadunku z jednoczesnym spełnieniem warunków zachowania temperatury wbudowania. Czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej od momentu załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin.

## 5. OCENA ZGODNOŚCI MIESZANKI, PRODUKCJA ORAZ WBUDOWYWANIE WARSTWY

### 5.1. Projektowanie mieszanki

#### 5.1.1. Projektowanie mieszanki mineralno asfaltowej

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej AC22 do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz minimalne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.1.

UWAGA: podana minimalna zawartość asfaltu  $B_{min}$  dotyczy AC o referencyjnej gęstości mieszanki mineralnej równej  $2,65 \text{ Mg/m}^3$ . W przypadku, gdy mieszanka mineralna charakteryzuje się inną gęstością należy do  $B_{min}$  zastosować współczynnik korygujący  $\alpha$  wg wzoru:

$$\alpha = 2,65/\rho_a$$

$\rho_a$  - gęstość objętościowa ziaren kruszywa mieszanki mineralnej, w megagramach na metr sześcienny ( $\text{Mg/m}^3$ ), określona zgodnie z normą EN 1097-6.

Tablica 3.1. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy z betonu asfaltowego AC 22 oraz minimalne zawartości asfaltu (% masy przechodzącej przez sito)

Lp.	Wymiar oczek sit # mm; przechodzi %	Kategoria ruchu KR5 – KR6
1	31,5	100
2	22,4	90 - 100
3	16	65 - 88
4	11,2	-
5	8	45 - 70
6	5,6	-
7	2	20 - 45
8	0,125	4 - 12
9	0,063	4 - 10
10	Zawartość asfaltu	$B_{min}4,2$

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Probki powinny spełniać wymagania podane w wybranej (wg tablicy 1.0) tablicy 3.2. lub 3.3, w zależności od miejsca wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej. Wykonana warstwa z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane odpowiednio w tablicy 3.2. lub 3.3. Lp. 4-5

Tablica 3.2. Wymagania wobec projektowanego betonu asfaltowego AC22 oraz warstwy wiążącej stosowanej w ciągu drogi

Lp.	Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC22
1	Zawartość wolnej przestrzeni	Ubijanie 2x75 uderzeń, temperatura zagęszczania $145 \pm 5^\circ\text{C}$	PN-EN 12697-8	$V_{min} 4,0$ $V_{max} 7,0$
2	Odporność na	Ubijanie 2x35 uderzeń,	PN-EN 12697-12,	$ITSR_{50}$



	działanie wody		przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze 15°C	
3	Odporność na deformacje trwałe	Wałowanie $P_{98} - P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, temperatura 60°C, 10 000 cykli; grubość płyty 100 mm	WTS <sub>AIR</sub> 0,1 PRD <sub>AIR</sub> 3,0
4	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	--	PN-EN 13108-20, załącznik C.4	≥98
5	Wolna przestrzeń w warstwie, %	--	PN-EN 13108-20, załącznik C.5	V <sub>min</sub> 4,0 V <sub>max</sub> 8,0

UWAGA: gęstość mm-a należy oznaczyć zgodnie z PN-EN 12697-5, metoda A w wodzie

Tablica 3.3. Wymagania wobec projektowanego betonu asfaltowego AC22 oraz warstwy wiążącej stosowanej na skrzyżowaniu

Lp	Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC22
1	Zawartość wolnej przestrzeni	Ubijanie 2x75 uderzeń, temperatura zagęszczania 145 ± 5°C	PN-EN 12697-8	V <sub>min</sub> 4,0 V <sub>max</sub> 6,0
2	Odporność na działanie wody	Ubijanie 2x35 uderzeń,	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze 15°C	ITSR <sub>80</sub>
3	Odporność na deformacje trwałe	Wałowanie $P_{98} - P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, temperatura 60°C, 10 000 cykli; grubość płyty 100 mm	WTS <sub>AIR</sub> 0,1 PRD <sub>AIR</sub> 3,0
4	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	--	PN-EN 13108-20, załącznik C.4	≥98
5	Wolna przestrzeń w warstwie, %	--	PN-EN 13108-20, załącznik C.5	V <sub>min</sub> 4,0 V <sub>max</sub> 8,0

UWAGA: gęstość mm-a należy oznaczyć zgodnie z PN-EN 12697-5, metoda A w wodzie

### 5.1.2. Wybór sposobu przedstawienia składu mieszanki (recepty)

Po zakończeniu projektowania składu mieszanki należy wykonać pełne badania wg wymagań określonych w tablicach 3.2. lub 3.3. oznaczone jako „wstępne badanie typu”, zakończone pisemnym sprawozdaniem. Zakres sprawozdania z wstępnego badania typu znajduje się w p. 5.2.2.

Po ustaleniu składu i wykonaniu wstępnego badania typu, finalny skład mieszanki (receptę), dostawca mieszanki mineralno-asfaltowej może przedstawić w jednej z dwóch form:

- **wejściowy skład mieszanki (recepta wejściowa)** - zawierającej dane o składnikach mieszanki, ich podstawowych właściwościach, udziale procentowym (m/m), krzywej uziarnienia określonych na podstawie walidacji (sprawdzenia) w laboratorium,
- **wyjściowy skład mieszanki (recepta wyjściowa)** - zawierającej dane o składnikach mieszanki, ich podstawowych właściwościach, udziale procentowym (m/m), krzywej uziarnienia określonych w wyniku ustawienia recepty wejściowej na otaczarce i przeprowadzenia próby produkcyjnej i serii badań kontrolnych składu produkowanej mieszanki (ekstrakcji); recepta wyjściowa zawiera więc skład mieszanki podany jako wynik uśrednionych ekstrakcji z próby produkcyjnej - walidacji (sprawdzenia) produkcyjnego.



Decyzja, która forma recepty będzie wykorzystywana na kontrakcie należy do Wykonawcy, z zastrzeżeniem, że decyzja ta nie może być zmieniana w czasie trwania robót. **Wykonawca przedstawia wybraną formę recepty do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru nie później niż 3 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem robót.** Zakres informacji w recepcie powinien być zgodny z p. 5.2.2.. Niekompletna recepta nie może być zatwierdzona. W przypadku wybrania recepty wyjściowej, Wykonawca podaje różnice między receptą wejściową zgodną z wstępnym badaniem typu, a receptą wyjściową z uzasadnieniem różnic.

Wejściowy lub wyjściowy skład mieszanki (recepta), zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru jest podstawowym dokumentem, wobec którego ustalane są odchylenia uzyskiwanych wyników:

- w trakcie rutynowej kontroli produkcji prowadzonej w ramach zakładowej kontroli produkcji (ZKP) do ustalenia PPZ i częstości pobierania próbek,
- w trakcie rozliczeń kontroli jakości mieszanki mineralno-asfaltowej na kontrakcie.

## 5.2. Ocena zgodności

### 5.2.1 Wstępne Badanie Typu

Wstępne Badanie Typu obejmuje kompletny zestaw badań mieszanki mineralno-asfaltowej betonu asfaltowego AC 22, określonych w niniejszych WT (tablica 3.2 lub 3.3.), określających przydatność mieszanek mineralno-asfaltowych do wskazanego zastosowania, wraz z badaniami materiałów składowych. Wstępne Badanie Typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu w celu wykazania zgodności z niniejszymi WT.

### 5.2.2. Sprawozdanie z badania typu

Sprawozdanie z badania typu (kompletna recepta) powinno zawierać następujące informacje:

#### a) Ogólne:

- nazwa i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej,
- data wydania;
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową,
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi deklaruje zgodność,
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości.

#### b) Informacje o składnikach:

- każdy wymiar kruszywa                      źródło i rodzaj, parametry zgodnie z tablicą 1.1,
- lepiszcze    typ i rodzaj, parametry zgodnie z tablicą 2.1 lub 2.2,
- wypełniacz    źródło i rodzaj, parametry zgodnie z tablicą 1.1,
- dodatki    źródło i rodzaj, deklaracja o pozytywnym zastosowaniu lub wyniki badań.

#### c) Mieszanka mineralno-asfaltowa:

- skład mieszanki podany jako wejściowy skład i/lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji) zgodnie z tablicą 3.1,
- wyniki wszystkich badań zgodnie z tablicą 3.2 lub 3.3 punkt 1-3 obejmujące właściwości mma przy optymalnej zawartości lepiszcza asfaltowego w mma oraz przy podwyższonej o 0,3 %(m/m),
- w zakresie badania odporności na deformacje w aparacie do koleinowania, należy przedstawić sprawozdanie z badania zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12697-22 p.10.

### 5.2.3. Okres ważności badania typu

Sprawozdanie z badania typu zachowuje ważność do określonego składu mieszanki, aż do wystąpienia zmiany materiałów składowych, ale nie dłużej niż przez okres pięciu lat.

Badanie Typu powinno być powtórzone w wypadku:

- po upływie pięciu lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),



- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043, jednej z następujących właściwości: kształtu, udział ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości mieszanki mineralnej (średnia ważona obliczona z wszystkich frakcji) o więcej niż 0,05 /m<sup>3</sup>,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

#### 5.2.4. Zakładowa Kontrola Produkcji

Producent winien posiadać certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji do każdego miejsca produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, z której będzie ona dostarczana na kontrakt.

W ramach systemu ZKP wg PN-EN 13108-21 Producent mieszanki mineralno-asfaltowej, ma obowiązek wyznaczyć metodą pojedynczego wyniku, zgodnie z PN-EN 13108-21 zał. A, produkcyjny poziom zgodności (PPZ) dla Wytwórni, będący podstawą do określenia minimalnej częstości badań gotowego wyrobu.

##### 5.2.4.1. Częstość badań i pomiarów w ramach ZKP

Do celów ZKP oraz kontroli jakości mm-a (p.6.2.) ustala się te samą częstość pobierania próbek mm-a, zależną od wielkości produkcji na kontrakcie oraz wymaganej kategorii dokładności produkcji (X lub Y) wg tablicy 4.1.

Częstość pobierania próbek zależna jest od osiaganego przez WMA produkcyjnego poziomu zgodności (PPZ) odzwierciedlającego zdolność otaczarki do dokładnej produkcji mm-a. Sposób obliczania PPZ znajduje się w normie PN-EN 13108-21 załącznik A i musi być wdrożony na wytwórni do której wydano certyfikat ZKP.

W zależności od osiągniętego PPZ minimalna częstość badań gotowego wyrobu (tony/badanie) powinna być zgodna z tablicą 4.1. Dopuszczalne odchylenia zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego **do celów ustalania PPZ** powinny mieścić się w granicach podanych w tablicy A1. normy PN-EN 13108-21 Załącznik A dla metody pojedynczego wyniku, mieszanki gruboziarniste.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa.

Dopuszczalne odchylenia zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej służące do ustalenia PPZ i częstości badania próbek w ramach ZKP nie są tożsame z dozwolonymi odchyłkami od recepty w ocenie jakościowej mm-a stosowanej wg p. 6.2.

#### 5.2.5. Oznakowanie i dokument towarzyszący dostawie

Dostawca/producent mieszanki mineralno-asfaltowej powinien oznakowywać mma znakiem CE lub B na dokumentach handlowych przekazywanych odbiorcy/Wykonawcy robót oraz dołączać do każdej dostawy dokument towarzyszący dostawie wg wzoru podanego w PN-EN 13108-1 lub w WT-2, w pełnej [np. rys. 4 w WT-2] lub skróconej [np. rys. 5 w WT-2] formie. Wykonawca uzgodni z Inżynierem formę oznakowania i formę dokumentu towarzyszącego dostawie.

##### 5.2.5.1 Dokument dostawy

Dokument dostawy towarzyszący każdej partii mieszanki mineralno-asfaltowej wysłanej przez wytwórnię musi zawierać co najmniej następujące dane:

- producent mieszanki i identyfikacja wytwórni,
- opis wyrobu: AC 22W MG 35/50 lub AC 22W PMB 25/55-60
- możliwość uzyskania informacji na temat wyników wstępnego badania typu,
- informacje o zastosowanych dodatkach.

#### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Na potrzeby kontraktu produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej może nastąpić po akceptacji przez Inspektora Nadzoru sprawozdania ze wstępnego badania typu oraz ustaleniu wejściowego lub wyjściowego składu mieszanki. Inspektor Nadzoru po sprawdzeniu merytorycznej poprawności przedstawionych dokumentów, dopuszcza do rozpoczęcia produkcji i układania mm-a.



Nie dopuszcza się produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej na WMA do której nie wydano certyfikatu do ZKP. Podczas produkcji stosuje się ciągłą ocenę PPZ wg p. 5.2.4.1.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna mieścić się w granicach:

- PMB 25/55-60 od  $180^\circ\text{C}$  do  $190^\circ\text{C}$ ,
- wielorodzajowy 35/50 od  $170^\circ\text{C}$  do  $180^\circ\text{C}$ .

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wysypaniu z mieszalnika powinna mieścić się w granicach:

- z asfaltem PMB 25/55-60 od  $165^\circ\text{C}$  do  $180^\circ\text{C}$ ,
- z asfaltem wielorodzajowym 35/50 od  $160^\circ\text{C}$  do  $175^\circ\text{C}$ .

## 5.4. Wbudowywanie warstwy

### 5.4.1. Przygotowanie podłoża i połączenia międzywarstwowe

Podłoże pod warstwę wiążącą nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe i bez kolein. Przed ułożeniem warstwy wiążącej, warstwy niżej leżące powinny być oczyszczone i skropione emulsją asfaltową. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Przygotowanie podłoża wykonać zgodnie z wymaganiami w WT „Wytoczne do związania międzywarstwowego oraz połączeń i grubości pakietów warstw 2009”.

### 5.4.2. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura powietrza w ciągu ostatniej doby była nie niższa od  $0^\circ\text{C}$ . Temperatura powietrza w czasie robót powinna wynosić nie mniej  $+5^\circ\text{C}$ . W przypadku konieczności wbudowywania mieszanki na podłożu o temperaturze poniżej  $0^\circ\text{C}$  Wykonawca powinien rozważyć zastosowanie dodatków ułatwiających zagęszczenie albo zastosowanie samobieżnej maszyny z dodatkowym mieszaniem dostarczanej mieszanki ustawionej między rozkładarką a samochodami dostarczającymi mieszankę na budowę. Nie dopuszcza się układania warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej na oblodzonej powierzchni, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

### 5.4.3. Próba technologiczna i odcinek próbny

Jeżeli Inspektor Nadzoru uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego to, co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w Dokumentacji Projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich samych materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu i o długości uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru. Wykonawca przed rozpoczęciem robót zobowiązany jest wykazać, że jest w stanie uzyskać wymagane zagęszczenie warstwy.



Odcinek próbny należy wykonywać wyłącznie w uzasadnionych przypadkach. W przypadku posiadania przez Wykonawcę udokumentowanych pozytywnych doświadczeń z tą samą mieszanką betonu asfaltowego (taki sam skład mieszanki mineralno-asfaltowej) wykonywanie odcinka próbnego nie jest wymagane.

#### 5.4.4. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walców gwarantującym uzyskanie prawidłowego zagęszczenia.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna mieścić się w przedziale minimalnych i maksymalnych wartości temperatury mieszanki:

- PMB 25/55-60            od 150 °C do 170 °C.
- wielorodząjowy 35/50    od 145 °C do 165 °C.

Wykonawca może ustalić w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru inną temperaturę zagęszczania na podstawie wyników uzyskanych podczas wykonywania odcinka próbnego.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 4 tablicy 3.2 lub 3.3, zależnie od miejsca wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Złącza w warstwie powinny być wykonane zgodnie z WT Połączenie międzywarstwowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami w WT „Wytyczne do związania międzywarstwowego oraz połączeń i grubości pakietów warstw 2009”.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru sprawozdanie ze Wstępnego Badania Typu (kompletną receptę) zgodnie z p.5.2.2. oraz (wejściowy lub wyjściowy) skład mieszanki wraz z wymaganymi załącznikami, celem porównania z wymaganiami niniejszych Wytycznych Technicznych i zatwierdzenia źródeł poboru materiałów. W przypadku posiadania przez dostawcę materiałów certyfikatu ZKP lub ISO 9001 dopuszcza się przedstawienie wyników dostarczonych przez dostawcę.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Częstość badań i pomiarów

Kontroli podlega jakość materiałów składowych oraz jakość dostarczanej na budowę mieszanki mineralno-asfaltowej (uziarnienie oraz zawartość wolnej przestrzeni wg tablicy 3.1 oraz 3.2 i/lub 3.3) a także jakość wykonanej warstwy wiążącej. Wyniki kontroli składu produkowanej mm-a wykonane w ramach ustalania PPZ w systemie ZKP nie są wynikami kontroli jakości w rozumieniu niniejszych WT. Ekstrakcje wykonane w ramach ZKP służą wyłącznie ustaleniu PPZ i na jego podstawie – częstości pobierania próbek. Pobrane próbki z ustaloną w ten sposób częstością poddawane są ekstrakcji, której wyniki [po porównaniu do składu (wejściowego lub wyjściowego)] służą:

- po porównaniu do dozwolonych odchyłek wg tablicy A.1. normy PN-EN 13108-21 - do ustalenia PPZ i częstości pobierania próbek i badań w następnym tygodniu kalendarzowym - zgodnie z systemem ZKP,
- po porównaniu do dozwolonych odchyłek wg tablicy 4.3 do oceny jakości produkowanej mieszanki.

Nie pobiera się oddzielnych próbek do ustalania PPZ wg ZKP oraz kontroli jakości. Są to te same próbki i wyniki ekstrakcji. Różnica polega na dopuszczalnych odchyłkach, które są inne w ZKP (tablicy A.1. normy PN-EN 13108-21) i inne do oceny jakościowej (tablica 4.3. niniejszych WT).

Producent ma obowiązek informować Inspektora Nadzoru w ostatnim dniu tygodnia, jaki produkcyjny poziom zgodności (PPZ) ze względu na uzyskane wyniki został ustalony na kolejny tydzień. W zależności od ustalonego na kolejny tydzień PPZ oraz wielkości produkcji na kontrakcie, częstość pobierania próbek do określenia uziarnienia i zawartości asfaltu powinna być zgodna z tablicą 4.1



Tablica 4.1. Częstość pobierania próbek do badań składu mm-a w zależności od wielkości produkcji

Wielkość produkcji (całkowita w ramach kontraktu).	Kategoria	Częstość poboru próbek mma do badań składu w zależności od PPZ (badanie do ZKP i do kontroli jakości) [tony mma/badanie]		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
do 500 ton	X	600	300	150
od 501 ton	Y	1000	500	250

Dodatkowe badania właściwości mieszanek asfaltowych (tj. zawartość wolnych przestrzeni - oznaczana wg PN-EN 12697-8) należy przeprowadzić z częstością podaną w tablicy 4.2

Tablica 4.2. Częstość badań dodatkowych mm-a w zależności od wielkości produkcji

Wielkość produkcji (całkowita w ramach kontraktu).	Kategoria	Częstość badań dodatkowych (zawartość wolnych przestrzeni) w mma w zależności od PPZ (badanie do kontroli jakości) [tony mma/badanie]		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
do 500 ton	Y	1000	500	250
od 501 ton	Z	2000	1000	500

### 6.2.2. Zakres badań i pomiarów

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej stosuje się wyniki badań ekstrakcji wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji wg PN-EN 13108-21 dla celów ustalenia PPZ oraz wyniki badań dodatkowych. Zebrane wyniki badań kontrolnych produkowanej mieszanki mineralno-asfaltowej AC 22 wg niniejszych WT służą do ustalenia zgodności ze składem wejściowym lub wyjściowym. Dopuszczalne jakościowe odchyłki produkowanej mieszanki, pobranej na Wytwórni w zależności od liczby pobranych próbek przedstawia tablica 4.3.

Tablica 4.3. Dopuszczalne odchyłki jakościowe dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego [% m/m] – w ciągu drogi i w strefie skrzyżowania.

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników	
		< 20	≥ 20
1	Ziarna przechodzące przez sito 22,4	-5,5+5,0	±5,0
2	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 16	±5,2	±4,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 2,0	±3,3	±3,0
4	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,125	±2,6	±2,0
5	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,063	±2,2	±2,0
6	Asfalt	-0,1 ÷ +0,35	-0,1 ÷ +0,30

Do oceny składu nie wolno dzielić ciągu drogi na odcinki. Oceny dokonuje się w zależności od liczby próbek wg tablicy 4.3..

Wszystkie właściwości materiałów składowych oraz wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z wymaganiami niniejszych wytycznych w granicach dopuszczalnych odchyłek.

Właściwości te należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek materiałów składowych jak i mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza kompletne wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z nawierzchni (kompletnie wykonanej warstwy). W takim przypadku Wykonawca zaproponuje procedurę pobierania próbek i przygotowania ich do badań oraz uzgodni ją z Inżynierem



## WT ZDW Beton asfaltowy AC22 do warstwy wiążącej obciążonej ruchem KR5-KR6

Jeżeli krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej wynikowej mieści się w granicach tolerancji i wykracza poza krzywe graniczne z tablicy 3.1, nie stanowi to odstępstwa od wymagań dotyczących uziarnienia.

W tablicach 4.4 i 4.5. zestawiono zakres i częstotliwości badań materiałów, mma oraz cech warstwy.

Tablica 4.4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i układania nawierzchni - w ciągu drogi

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
<b>KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW</b>		
1.	Uziarnienie kruszywa,	1 raz na 2000t i w przypadku wątpliwości
2.	Uziarnienie wypełniacza	Według wskazań planu jakości producenta
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia wg. PiK (W przypadku rozbieżności należy postępować zgodnie z zapisami normy PN-EN ISO 4259.)	1 x na każde 300 ton dostawy
4	Badania właściwości kruszyw zgodnie z tabl.1.1	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem i co najmniej 1 raz w roku.
<b>KONTROLNE BADANIA MIESZANKI</b>		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku mieszanki.
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	według tablicy 3.1
8.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Według tablicy 3.2
<b>KONTROLNE BADANIA WARSTWY</b>		
9	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie:	1x na 500 m <sup>2</sup> ułożonej warstwy

Tablica 4.5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i układania nawierzchni - w strefie skrzyżowania

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
<b>KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW</b>		
1.	Uziarnienie kruszywa,	1 raz na 1000t i w przypadku wątpliwości
2.	Uziarnienie wypełniacza	Według wskazań planu jakości producenta
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia wg. PiK (W przypadku rozbieżności należy postępować zgodnie z zapisami normy PN-EN ISO 4259.)	1 x na każde 300 ton dostawy
4	Badania właściwości kruszyw zgodnie z tabl.1.1	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem i co najmniej 1 raz w roku.
<b>KONTROLNE BADANIA MIESZANKI</b>		
5	Temperatura składników	Dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku
7	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	według tablicy 3.1
8	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	według tablicy 3.3
<b>KONTROLNE BADANIA WARSTWY</b>		
9	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie:	po 1 próbce na każdej jezdni drogi wlotowej do skrzyżowania





### 6.2.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej.

Uziarnienie oraz zawartość odzyskanego asfaltu każdej próbki pobranej na Wytwórni z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wartość średnia z wielu oznaczeń z danego odcinka budowy powinny być zgodne z wejściowym lub wyjściowym składem mieszanki, z tolerancją podaną w tablicy 4.3. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12697-1 oraz PN-EN 12697-2.

### 6.2.3. Badanie właściwości kruszywa

Z częstością podaną w tablicy 4.4. lub 4.5. należy kontrolować każdy rodzaj dostarczanego kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza. Wszystkie odchyłki od uziarnienia materiałów użytych do opracowania recepty powinny być uwzględnione na bieżąco w dozowaniu wstępnym wytwórni mma.

### 6.2.4. Pomiar temperatury składników mieszanki

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego (wzorcowanego) termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w p.5.3

### 6.2.5. Pomiar temperatury mieszanki

Pomiar temperatury mieszanki powinien być dokonany przy załadunku. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w p. 5.3

### 6.2.6. Sprawdzenie wyglądu mieszanki

Sprawdzenie wyglądu mieszanki polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

### 6.2.7. Właściwości mieszanki (wolna przestrzeń w zagęszczonych próbkach)

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla należy określać metodą opisaną w normie PN-EN 12697-8. Gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zbadana według metody opisanej w normie PN-EN 12697-5 metoda A w wodzie.

Gęstość objętościową próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej na Wytwórni w dniu jej wbudowania należy określać metodą hydrostatyczną według PN-EN 12697-6. Zawartość wolnych przestrzeni nie może różnić się od wielkości zaprojektowanej o więcej niż 1,5% (V/V). Częstość badania zawartości wolnych przestrzeni w próbkach określa tablica 4.2.

## 6.3. Ocena zgodności wykonanej warstwy

### 6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicach 5.1 lub 5.2

Tablica 5.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni w ciągu drogi

Lp.	Badana właściwość	Minimalna częstość badań
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	na każdym pasie ruchu pomiar profilografem ( <i>wskazniki IRI</i> )
3	Równość poprzeczna warstwy	co 5 m a liczba pomiarów nie mniejsza niż 20
4	Spadki poprzeczne warstwy *)	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	co 20m na prostych i co 10m na łukach,
6	Ukształtowanie osi w planie	na osi i krawędziach jezdni
7	Złącza poprzeczne i podłużne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła

Uwagi:

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.



Tablica 5.2. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni w strefie skrzyżowania

Lp.	Badana właściwość	Minimalna częstość badań
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku o długości 0,2 km
2	Równość podłużna warstwy	na każdym pasie ruchu pomiar planografem
3	Równość poprzeczna warstwy	co 5 m a liczba pomiarów nie mniejsza niż 20
4	Spadki poprzeczne warstwy *)	10 razy na odcinku drogi o długości 0,5 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	co 20m na prostych i co 10m na łukach,
6	Ukształtowanie osi w planie	na osi i krawędziach jezdni
7	Złącza poprzeczne i podłużne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła

Uwagi:

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

### 6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być nie mniejsza od szerokości zaprojektowanej i nie większa od niej o 5 cm.

### 6.3.3. Równość podłużna

W ciągu drogi

Do odbioru, pomiar równości podłużnej należy stosować profilometryczną metodę pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z dokładnością 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach nierówności mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m określa tablica 6.1

Tablica 6.1. Wymagania wobec równości podłużnej wyrażone w mm - w ciągu drogi

Obliczanie wskaźnika równości IRI wyrażone w mm/m		
Droga	Element nawierzchni	100%
w ciągu drogi	pasy ruchu zasadnicze,	≤ 5,6

W strefie skrzyżowania

W strefie skrzyżowania należy wykonać pomiar planografem wg BN-68/8931-04. Pomiar ciągly planografem interpretuje się nie rzadziej, niż co 10m. Wymagana równość podłużna określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość pomiędzy mierzoną powierzchnią a maksymalnym odchyleniem koła pomiarowego planografu. Wartości odchyień, wyrażone w milimetrach, określa tablica 6.2.

Tablica 6.2. Wymagania wobec równości podłużnej wyrażone w mm - w strefie skrzyżowania

Droga	Element nawierzchni	100%
W strefie skrzyżowania	pasy ruchu zasadnicze,	≤ 6,0

### 6.3.4. Równość poprzeczna

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę 4-m łąty i klina wg BN-68/8931-04. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartość odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100%



liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łata, a mierzoną nawierzchnią w danym profilu.

Wartości odchyień, wyrażone w milimetrach, określają tablice 7.1-7.2.

**Tablica 7.1. Dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej, wyrażone w mm, na odcinku w ciągu drogi**

Droga	Element nawierzchni	100%
w ciągu drogi	pasy ruchu zasadnicze,	≤ 6,0

**Tablica 7.2. Dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej, wyrażone w mm, na odcinku w strefie skrzyżowania**

Droga	Element nawierzchni	100%
w strefie skrzyżowania	pasy ruchu zasadnicze,	≤ 6,0

### 6.3.5. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne warstwy na prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

### 6.3.6. Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm. Wymaga się, aby 95% zmierzonych rzędnych warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchyień.

### 6.3.7. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją 5 cm.

### 6.3.8. Grubość warstwy

Grubość rzeczywista ułożonej warstwy po zagęszczeniu powinna mieścić się z tolerancją od -0,5 cm do +1,0 cm w stosunku do grubości zaprojektowanej. W przypadku pakietu warstw grubość ich powinna być zgodna z wymaganiami WT „Wytoczne do związania międzywarstwowego oraz połączeń i grubości pakietów warstw 2009”

### 6.3.9. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

### 6.3.10. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 mm do 5 mm ponad ich powierzchnie. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana i w miejscach, gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem podobnego rodzaju jak użyty do wykonania warstwy, albo pokryta asfaltową zalewą drogową. Grubość warstwy pokrycia nie powinna być mniejsza od 2 mm.

### 6.3.11. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań.

### 6.3.12 Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w p. 4 i 5 tablicy 3.2 lub 3.3. Za podstawę do obliczeń należy przyjąć gęstość i gęstość objętościową mieszanki pobranej na Wytwórni w dniu jej wbudowywania. Nie dopuszcza się stosowania do obliczeń wskaźnika zagęszczenia gęstości objętościowej ze składu wejściowego lub wyjściowego (recepty).



## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i WT, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepych kosztorysie lub gdzie indziej w WT nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru projektu na piśmie.

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

#### 7.1.1. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

Jeśli WT właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w  $m^3$  jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami WT

#### 7.1.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

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

#### 7.1.3. Wagi i zasady ważenia

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

#### 7.1.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $1 m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej o grubości określonej w punkcie 1.1.



## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, WT 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 jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

### 8.4. Odbiór ostateczny robót

#### 8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i WT.

W przypadku niedotrzymania przez Wykonawcę wartości granicznej:

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

wykonawca musi usunąć wady.

Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości granicznej pojawi się przed terminem przedawnienia dla reklamacji lub rękojmi, to zleceniodawca zażąda usunięcia tej wady.

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

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



#### 8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót, w skład których wchodzi również warstwa wiążąca z AC22, jest protokół odbioru ostatecznego całości robót, objętych kontraktem, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z WT i ew. PZJ,
- **rozliczenie materiałów - komplet listów przewozowych** dokumentujących dostarczenie wszystkich materiałów składowych zgodnych z wymaganiami WT, w ilości zgodnej z obmiarem i receptą oraz dostarczonych w rzeczywiste miejsca zastosowania (miejsce budowy lub wskazana wytwórnia/wytwórnie mma),
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z WT i ew. PZJ, oryginały lub potwierdzone za zgodność kopie dowodów dostaw asfaltów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z WT i PZJ,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### 8.5. Odbiór gwarancyjny

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

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

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ustalenia ogólne

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

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.



## 9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

## 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi Nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

## 9.4. Cena jednostkowa jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy wiążącej z AC22 zawiera:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki mineralno-asfaltowej i ew. walidację składu mieszanki na wytwórni,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie asfaltem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- zagęszczenie bocznych płaszczyzn warstwy i od strony wyżej położonej krawędzi nawierzchni, która jest bardziej narażona na działanie napływającej wody, posmarowanie jej asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych dostarczanych materiałów, mieszanek mineralno asfaltowych i zagęszczonej warstwy, wymaganych w niniejszej ST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury



PN-EN 12697-14	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 18: Splywność lepiszcza
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 29: Oznaczenie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 35: Mieszanie laboratoryjne
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 13043	Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiakliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych.





	Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-5	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
PN-EN 932-1	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
PN-EN 932-2	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
PN-EN 932-6	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN ISO 13473-1	Charakterystyka struktury nawierzchni przy użyciu profili powierzchniowych – Część 1: Określenie średniej głębokości profilu,
PN-EN ISO 4259	Przerwory naftowe. Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania
PN-EN 13036-7	Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni; badanie liniałem mierniczym.

## 10.2 Inne dokumenty

- WT-1 Wymagania Techniczne 2008 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzeń na drogach publicznych.
- WT-2 Wymagania Techniczne 2008 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.
- Wytyczne do związania międzywarstwowego oraz połączeń i grubości pakietów warstw. ZDW Katowice 2009.

KONIEC

## ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KATOWICACH

**Wytyczne Techniczne**  
Mieszanka mastyksowo-grysowa SMA 11 do warstwy ścieralnej  
obciążonej ruchem KR5-KR6

ZDW-D-05.03.13

wersja  
grudzień 2009

KATOWICE 2009

**Zarządzenie nr D/0131/23Z/09  
Dyrektora Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach  
z dnia 29 grudnia 2009 r.**

**w sprawie  
ustalenia standardów technicznych na drogach wojewódzkich**

Na podstawie § 4 podpunkt 3b Regulaminu Organizacyjnego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach, zatwierdzonego Uchwałą nr 760/256/III/2009 Zarządu Województwa Śląskiego z dnia 7.04.2009 r., zarządzam:

1. Ustalam standardy techniczne: „*Wytyczne Techniczne Mieszanka mastyksowo-grysowa SMA 11 do warstwy ścieralnej obciążonej ruchem KR5-KR6*” /wersja grudzień 2009/, stanowiące Załącznik do niniejszego Zarządzenia.
2. Standardy techniczne, o których mowa w punkcie 1 niniejszego Zarządzenia, obowiązują przy projektowaniu i w wykonawstwie robót dla dróg wojewódzkich, dla których zarządcą jest Zarząd Województwa Śląskiego.
3. Standardy techniczne, o których mowa w punkcie 1 niniejszego Zarządzenia, obowiązują od dnia 01 stycznia 2010 r.
4. Zarządzenie wraz z Załącznikiem podlega opublikowaniu na stronie internetowej: [www.zdw.katowice.pl](http://www.zdw.katowice.pl).
5. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem podpisania.

**DYREKTOR**  
*Zbigniew Tabor*



## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Wytycznych

Przedmiotem niniejszych Wytycznych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej z mieszanki mastykowo-grysowej SMA 11 o grubości od 3,5 cm do 4,5 cm. Mieszanka SMA11 może być także zastosowana w warstwie wiążącej (ochronnej) nawierzchni obiektu mostowego.

### 1.2. Zakres stosowania Wytycznych

Wytyczne stosowane są, jako dokument przetargowy i kontraktowy, przy zleceniu i realizacji robót na drogach wojewódzkich zarządzanych przez ZDW w Katowicach od dnia 01 stycznia 2010 roku.

### 1.3. Zakres robót objętych Wytycznymi

Ustalenia zawarte w niniejszych Wytycznych mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy ścieralnej z SMA11 w następujących przypadkach:

- ciągu drogi
- strefie skrzyżowania
- na obiekcie mostowym

Zamawiający wskaże w Specyfikacji, które skrzyżowania i na jakim odcinku będą traktowane jako oddzielne zadania, dla których stosowane będą inne wymagania niż dla ciągu drogi (tablica 1.0).

W zależności od lokalizacji należy wybrać odpowiednie materiały (tablice z wymaganiami) oraz określić wymagania wobec mieszanki mastykowo-grysowej SMA. Struktura wymagań w Wytycznych przygotowana jest wariantowo, a część wymagań należy wybrać z podanych tablic, dotyczy to: asfaltów, wymagań wobec gotowej mma, liczby badań kontrolnych. Wszystkie alternatywne tablice oznaczono czcionką o zróżnicowanym kolorze:

- ciąg drogi - kolor czerwony
- strefa skrzyżowania - kolor zielony
- na obiekcie mostowym - kolor niebieski

Tablice z czcionką w kolorze czarnym zawierają wymagania obligatoryjne, dotyczące wszystkich lokalizacji.

Wybór odpowiednich tablic w zależności od lokalizacji odcinka przedstawia tablica 1.0.

Tablica 1.0. Przewodnik wyboru numeracji tablic w zależności od przeznaczenia

Przeznaczenie mieszanki	Materiały, nr tablicy		Wymagania wobec mieszanki	Wymagania wobec dokładności i produkcji	Kontrola materiałów i wbudowania	Zakres badań wbudowanej warstwy	Wymagania wobec równości podłużnej	Wymagania wobec równości poprzecznej	Wymagania wobec wsp. tarcia
	Kruszywo	Asfalt							
ciąg drogi	1.1+1.2	2.1.	3.1+3.2.	4.1.+4.2.+4.3	4.4	5.1	6.1	7.1	8.1
strefa skrzyżowania		2.2.	3.1+3.3.	4.1.+4.2.+4.3	4.5.	5.2	6.2	7.2	8.2
obiekt mostowy		2.1.	3.1+3.4.	4.1.+4.2.+4.3	4.6.	5.3	6.3	7.3	8.3

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 **Mieszanka mineralno-asfaltowa (mm-a)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wykonana na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.2 **Mieszanka mastykowo-grysowa SMA** – mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości grysów, zawierająca stabilizator mastyksu, spełniająca wymagania wobec SMA,



- 1.4.3 **Kruszywo naturalne** - kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce.
- 1.4.4 **Kruszywo sztuczne** – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskane w wyniku procesu przemysłowego, obejmującego termiczną lub inną modyfikację
- 1.4.5 **Wypełniacz** – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0.063 mm (tabl. 1.1.) i może być dodawane do materiałów budowlanych w celu uzyskania pewnych właściwości
- 1.4.6 **Wypełniacz mieszany**- wypełniacz pochodzenia mineralnego wymieszany z wodorotlenkiem wapnia (wapnem hydratyzowanym).
- 1.4.7 **Granulat asfaltowy**- destrukta asfaltowy przygotowany do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej
- 1.4.8 **Wejściowy skład mieszanki (recepta wejściowa)** to przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych, krzywej uziarnienia i procentowej zawartości asfaltu w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej będącej wynikiem walidacji projektu laboratoryjnego mieszanki (sprawdzenia składu na etapie projektowania w laboratorium).
- 1.4.9 **Wyjściowy skład mieszanki (recepta wyjściowa)** to przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych, uśrednionych wyników uziarnienia oraz zawartości lepiszcza rozpuszczalnego oznaczonego laboratoryjnie. Jest to wynik walidacji produkcji mieszanki (sprawdzenia składu na etapie prób produkcyjnych w otaczarni i następnie zbadanych w laboratorium metodą ekstrakcji).
- 1.4.10 **Produkcyjny poziom zgodności (PPZ)** jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego. PPZ należy wyznaczać metodą pojedynczego wyniku. Do każdego wyniku badania kontrolnego (przesiewy przez sита D, D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, 2 mm, sito charakterystyczne pomiędzy 0,063 mm a 2 mm oraz sito 0,063 mm, zawartość rozpuszczonego lepiszcza) należy obliczyć odchylenia od wymaganej wartości wymienionych parametrów podanych w receptie wejściowej lub wyjściowej.
- 1.4.11 **Wstępne Badanie Typu** obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur oraz ich wyników, określających przydatność mieszanek mineralno-asfaltowych do zastosowania. Wstępne Badanie Typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu w celu wykazania zgodności z niniejszymi WT.
- 1.4.12 **Zakładowa Kontrola Produkcji (ZKP)** stała wewnętrzna kontrola produkcji wykonywana przez Producenta, podczas której wszystkie elementy, wymagania i postanowienia przyjęte przez Producenta powinny zostać przez niego udokumentowane w usystematyzowany sposób w formie zapisanej polityki i procedur.
- 1.4.13. **Skrzyżowanie** – przecięcie lub połączenie dróg na jednym poziomie, na którym jednocześnie spełnione są następujące warunki:
- droga kategorii wojewódzkiej jest równorzędna lub nadrzędna,
  - na drodze wojewódzkiej następuje wymuszone zatrzymywanie pojazdów wynikające z organizacji ruchu lub sygnalizacji świetlnej.
- Uwaga: zjazd z drogi wojewódzkiej nie jest zaliczany do skrzyżowania.
- 1.4.14. **Strefa skrzyżowania** – na której stosuje się odrębne wymagania wobec SMA 11S - obszar ograniczony przez:
- na wlotach z dróg o niższej kategorii niż wojewódzka - końcem łuków kołowych lub krzywych kosztowych,
  - na drodze wojewódzkiej granice strefy skrzyżowania wyznaczają długości odcinków zwalniania pojazdów poniżej 40 km/h liczone od przecięcia osi dróg.
- Uwaga: w dokumentacji kontraktu mogą zostać podane przez Zamawiającego inne granice strefy skrzyżowania.
- 1.4.14.. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami.
- 1.5 Stosowane skróty i skrótowce
- SMA – Mieszanka mastyksowo-grysowa,
  - WT – Wytyczne Techniczne,
  - PZJ – Program/Plan Zapewnienia Jakości,
  - PPZ - produkcyjny poziom zgodności (A; B; C),
  - ZKP - zakładowa kontrola produkcji.

## 2. MATERIAŁY

Rodzaje oraz wymagania wobec materiałów stosowanych do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA podają tablice poniżej.

### 2.1. Kruszywa

W mieszance SMA nie dopuszcza się stosowania kruszywa o ciągłym uziarnieniu.



Tablica 1.1. Wymagania wobec kruszywa

Punkt WT-I Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR5+KR6
Wymagane właściwości kruszywa grubego (naturalnego i/lub sztucznego)		
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_{90/15}$
4.1.4.	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{25/15}$
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	$f_{20}$
4.1.8.	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$FI_{20}$ lub $SI_{20}$
4.1.9.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{1000}$
4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie niższa niż:	$LA_{25}$
4.2.3	Odporność na polerowanie kruszywa według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	$PSV_{50}^{***}$
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
4.3.3.	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
4.4.1. <sup>a)</sup>	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik B; lub PN-EN 1097-6, rozdział 7 kategoria nie wyższa niż:	$W_{cm}0,5$ lub $WA_{24}2$ (w zależności od dostępnego materiału)
4.4.2.	Mrozoodporność według PN-EN 1367-6, w 1% NaCl kategoria nie wyższa niż:	$F_{NaCl}7$
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	$SB_{LA}$
4.5.2.	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$
4.6.1.	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporność
4.6.2.	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność
4.6.3.	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$
Wymagania wobec kruszywa drobnego (naturalnego i/lub sztucznego)		
4.1.3	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{f}85$
4.1.5	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TC}20$
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$
4.1.7.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{f}10$
4.1.10.	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{CS}30$
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$
Wymagania wobec wypełniacza*		
5.2.1.	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 WT-I Kruszywa 2008
5.2.2.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{f}10$
5.3.1.	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)



5.3.2	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
5.4.1.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>
5.4.2.	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25
5.5.1.	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>
5.5.3.	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>
5.5.4.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka <sub>NR</sub> lub deklarowana**
5.6.2.	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>

<sup>a)</sup> Jeżeli nasiąkliwość jest większa, to należy badać mrozoodporność według p. 4.4.2.

\*) Można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości CaCO<sub>3</sub> w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC<sub>70</sub>

\*\*) W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (zawierającego wapno hydratyzowane), można zrezygnować ze środka adhezyjnego pod warunkiem osiągnięcia parametru ITSR zgodnego z tabelicą 3.2 lub 3.3 lub 3.4. Procentowy udział wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym powinien być tak dobrany, aby przy ustalonej zawartości wypełniacza, ilość wodorotlenku wapnia była 1,0±2,0% masy mieszanki mineralnej (Ka<sub>Deklarowana</sub>). W przypadku rezygnacji ze stosowania wypełniacza mieszanego stosuje się kategorię Ka<sub>NR</sub>.

\*\*\*) Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance SMA oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV<sub>44</sub> i wyższej.

Kruszywo drobne powinno być wyprodukowane z surowca mineralnego spełniającego warunek wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV). Badanie określające tę właściwość surowca mineralnego wykonuje się na frakcji 7,2 mm (sito prętowe) / #10,0 mm.

Tablica 1.2. Wymagania wobec kruszywa do uszorstwienia powierzchni warstwy SMA.

Punkt WT-I Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Rodzaj lub wymiar kruszywa
		2/4; 2/5
4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN933-1	GC90/10
4.1.6	Zawartość pyłu wg PN-EN933-1; kategoria nie wyższa niż	f <sub>1</sub>
4.2.3	Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV <sub>50</sub> ***
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

\*\*\* badanie określające cechę skały, wykonuje się na frakcji 7.2 (sito prętowe)/#10,0mm

## 2.2. Asfalt

- Do wytworzenia mieszanki mastyksowo-grysowej SMA do warstwy ścieralnej, w zależności od zakresu robót (p.1.3), należy stosować asfalt modyfikowany polimerami PMB 45/80-55 lub PMB 25/55-60,.

Asfalt powinien spełniać wymagania tablicy 2.1. lub 2.2. lub 2.3. w zależności od przeznaczenia. Rozliczanie jakości dostarczanych lepiszczy powinno odbywać się z uwzględnieniem zapisów normy PN-EN ISO 4259.

Tablica 2.1. Wymagane właściwości asfaltu **PMB 45/80-55** - ciąg drogi i obiekt mostowy

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	45/80-55	
			Wymaganie	Klasa
Penetracja w 25 <sup>o</sup> C	PN-EN 1426	0,1 mm	45 – 80	4
Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	<sup>o</sup> C	≥55	7
Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	≥3 w 5 <sup>o</sup> C	2
Zmiana masy	PN-EN 12607-1	%	≤0,5	3
Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥60	7
Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	<sup>o</sup> C	≤8	2
Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	<sup>o</sup> C	≥235	3
Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	<sup>o</sup> C	≤-12	6
Nawrót sprężysty w 25 <sup>o</sup> C	PN-EN 13398	%	≥50	5
Zakres plastyczności	Podpunkt 5.1.9. normy PN-EN 14023	<sup>o</sup> C	TBR	1
Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	<sup>o</sup> C	≤5	2
Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	<sup>o</sup> C	TBR	1
Nawrót sprężysty w 25 <sup>o</sup> C po starzeniu wg PN-EN 12607-1	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	≥50	4

TBR – właściwość do zadeklarowania przez producenta lepszczą

Tablica 2.2. Wymagane właściwości asfaltu **PMB 25/55-60** – strefa skrzyżowania

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	25/55-60	
			Wymaganie	Klasa
Penetracja w 25 <sup>o</sup> C	PN-EN 1426	0,1 mm	25 – 55	3
Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	<sup>o</sup> C	≥60	6
Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	≥2 w 10 <sup>o</sup> C	6
Zmiana masy	PN-EN 12607-1	%	≤0,5	3
Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥60	7
Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	<sup>o</sup> C	≤8	2
Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	<sup>o</sup> C	≥235	3
Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	<sup>o</sup> C	≤-10	5
Nawrót sprężysty w 25 <sup>o</sup> C	PN-EN 13398	%	≥50	5
Zakres plastyczności	Podpunkt 5.1.9. normy PN-EN 14023	<sup>o</sup> C	TBR	1
Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	<sup>o</sup> C	≤5	2
Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	<sup>o</sup> C	TBR	1
Nawrót sprężysty w 25 <sup>o</sup> C po starzeniu wg PN-EN 12607-1	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	≥50	4

TBR – właściwość do zadeklarowania przez producenta lepszczą





### 2.3. Środki polepszające adhezję asfaltu do kruszywa

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać odpowiednie powinowactwo fizykochemiczne, gwarantujące odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Mogą być stosowane gotowe środki adhezyjne lub wypełniacz mieszany.

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego (lub wypełniacza mieszanego) podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych przyczepności asfaltu do kruszywa. Ocena przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A na wybranej frakcji mieszanki mineralnej. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

W przypadku negatywnego wyniku badania wg PN-EN 12697-11, metoda A, w celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję lub wypełniacz mieszany. Mieszanka mineralno-asfaltowa z dodatkiem środka adhezyjnego musi spełniać wymagania wobec ITSR zgodnie z tablicą 3.2.

#### 2.3.1. Środki adhezyjne

Środek adhezyjny, (jeżeli zastosowany) dodawany jest do asfaltu, a jego ilość powinna być dostosowana do konkretnej pary kruszywo-lepiszcze.

Należy użyć środek, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań z takim samym rodzajem kruszywa (PN-EN 13108-5, pkt. 4.1). Potwierdzenie przydatności polega na przedstawieniu przez Wykonawcę pisemnych referencji od zarządów dróg, na których zastosowano środek adhezyjny z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym lub przedstawienie odpowiednich wyników badań potwierdzających poprawne działanie. Przedstawiane dokumenty muszą zostać zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien gwarantować poprawne jego wprowadzenie do lepiszcza asfaltowego. Inspektor Nadzoru powinien zaakceptować przedstawiony przez Wykonawcę sposób dozowania.

#### 2.3.2. Wypełniacz mieszany

W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (z wodorotlenkiem wapnia) -należy określić sposób jego dozowania i sposób ten musi być zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Mieszanka mineralno-asfaltowa z wypełniaczem mieszanym musi spełniać wymagania wobec ITSR zgodnie z tablicą 3.2 ; 3.3 lub 3.4 w zależności od zastosowania

### 2.4. Samoprzylepna taśma asfaltowo-polimerowa

Do łączenia działek roboczych oraz łączenia warstwy z elementami wyposażenia drogi (np. krawężniki, wpusty, studzienki itp.) należy stosować samoprzylepną taśmę asfaltowo-polimerową lub masę asfaltowo-polimerową rozkładaną maszynowo. do których wydano aktualną Aprobate Techniczną.

### 2.5 Stabilizator mastyksu

Przy stosowaniu stabilizatora mastyksu należy potwierdzić jego przydatność w oparciu o wcześniejsze zastosowania. Jeżeli nie jest możliwe udokumentowanie wcześniejszych, pozytywnych zastosowań, przedstawić wyniki badań z laboratorium potwierdzające skuteczność działania stabilizatora..

### 2.6. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki SMA11, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

### 2.7. Składowanie materiałów

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze -



olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania zbiornika asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy oraz przewody doprowadzające asfalt do otaczarki powinny być izolowane termicznie i być wyposażone w automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz w układ cyrkulacji asfaltu. Zaleca się stosowanie izolowanych termicznie metalowych zbiorników pionowych, wyposażonych w elektryczny system grzewczy.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej SMA

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z SMA powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, której wydajność musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę do budowy realizowanej bez postoju sprzętu rozkładającego i zagęszczającego. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$  (m/m).  
Na wytwórni powinien być wdrożony certyfikowany system ZKP zgodnie z PN-EN 13108-21. Kopia certyfikatu powinna być dostarczona Inspektorowi Nadzoru.
- rozkładarek do wbudowywania i zagęszczania mieszanek mineralno-asfaltowych o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki, wyposażonych w:
  - automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
  - elementy wstępnie zagęszczające gorącą mieszankę (listwy ubijające i belki wibrujące) wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
  - urządzenia do podgrzewania elementów roboczych układarki,
  - skrapiarek,
  - walców stalowych lekkich, średnich i ciężkich, małych walców wibracyjnych o szerokości do 1 m, ubijaków, płyt wibracyjnych,
  - samochodów samowyladowczych z przykrywanymi skrzyniami samowyladowczymi lub izolowanymi termicznie (tzw. termosów).

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Transport materiałów

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych, lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

#### 4.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyladowczymi, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

W czasie transportu spadek temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinien być większy niż 10 % temperatury tej mieszanki w chwili załadunku z jednoczesnym spełnieniem warunków zachowania temperatury wbudowania. Czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej od momentu załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin.



## 5. OCENA ZGODNOŚCI MIESZANKI, PRODUKCJA ORAZ WBUDOWYWANIE WARSTWY

### 5.1. Projektowanie mieszanki

#### 5.1.1. Projektowanie mieszanki mineralno asfaltowej

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej SMA11 do warstwy ścieralnej z SMA oraz minimalne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.1.

UWAGA: podana minimalna zawartość asfaltu  $B_{\min}$  dotyczy SMA o referencyjnej gęstości mieszanki mineralnej równej  $2,65 \text{ Mg/m}^3$ . W przypadku, gdy mieszanka mineralna charakteryzuje się inną gęstością należy do  $B_{\min}$  zastosować współczynnik korygujący  $\alpha$  wg wzoru:

$$\alpha = 2,65/\rho_a$$

$\rho_a$  - gęstość objętościowa ziaren kruszywa mieszanki mineralnej, w megagramach na metr sześcienny ( $\text{Mg/m}^3$ ), określona zgodnie z normą EN 1097-6.

Tablica 3.1. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z SMA 11 oraz minimalne zawartości asfaltu (% masy przechodzącej przez sito)

Lp.	Wymiar oczek sit # mm; przechodzi %	Kategoria ruchu KR5 – KR6
1	16	100
2	11,2	90 - 100
3	8	50 - 65
4	5,6	35 - 45
5	2	20 - 30
6	0,125	9 - 17
7	0,063	8 - 12
8	Orientacyjna zawartość stabilizatora	0,3 – 1,5
9	Zawartość asfaltu	$B_{\min}6,2$

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w wybranej (wg tablicy 1.0) tablicy 3.2. lub 3.3, lub 3.4 w zależności od miejsca wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej. Wykonana warstwa z mieszanki mineralno-asfaltowej SMA powinna spełniać wymagania podane odpowiednio w tablicy 3.2. lub 3.3. lub 3.4 Lp. 5-6

Tablica 3.2. Wymagania wobec projektowanej mieszanki SMA 11 oraz warstwy ścieralnej stosowanej w ciągu drogi

Lp	Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA11
1	Zawartość wolnej przestrzeni	Ubijanie 2x50 uderzeń, temperatura zagęszczania $145 \pm 5^\circ\text{C}$	PN-EN 12697-8	$V_{\min}3,0$ $V_{\max}4,0$
		Ubijanie 2x100 uderzeń, temperatura zagęszczania $145 \pm 5^\circ\text{C}$		$V_{\min}2,0$
2	Odporność na działanie wody	Ubijanie 2x35 uderzeń,	PN-EN 12697-12, przechowywanie w $40^\circ\text{C}$ z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze $15^\circ\text{C}$	ITSR <sub>90</sub>
3	Odporność na deformacje trwałe	Wałowanie $P_{98} - P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, temperatura $60^\circ\text{C}$ , 10 000 cykli; grubość płyty 60 mm	$WTS_{AIR}0,3$ $PRD_{AIR}5,0$
4	Splywność	-	PN-EN 12697-18, p. 5	$D_{0,3}$
5	Wskaźnik	--	PN-EN 13108-20, załącznik	$\geq 97$



## WT ZDW Mieszanka mastyksowo-grysowa SMA11 do warstwy ścieralnej obciążonej ruchem KR5-KR6

	zagęszczenia warstwy, %		C.4	
6	Wolna przestrzeń w warstwie, %	--	PN-EN 13108-20, załącznik C.5	$V_{\min} 3,0$ $V_{\max} 6,0$

UWAGA: gęstość mm-a należy oznaczyć zgodnie z PN-EN 12697-5, metoda A w wodzie

Tablica 3.3. Wymagania wobec projektowanej mieszanki mastyksowo-grysowej SMA 11 oraz warstwy ścieralnej stosowanej na skrzyżowaniu

Lp	Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA11
1	Zawartość wolnej przestrzeni	Ubijanie 2x50 uderzeń, temperatura zagęszczenia $145 \pm 5^{\circ}\text{C}$	PN-EN 12697-8	$V_{\min} 3,0$ $V_{\max} 4,5$
		Ubijanie 2x100 uderzeń, temperatura zagęszczenia $145 \pm 5^{\circ}\text{C}$		$V_{\min} 2,0$
2	Odporność na działanie wody	Ubijanie 2x35 uderzeń,	PN-EN 12697-12, przechowywanie w $40^{\circ}\text{C}$ z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze $15^{\circ}\text{C}$	ITSR <sub>90</sub>
3	Odporność na deformacje trwałe	Wałowanie P <sub>98</sub> – P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, temperatura $60^{\circ}\text{C}$ , 10 000 cykli, grubość płyty 60 mm	WTS <sub>AIR</sub> 0,15 PRD <sub>AIR</sub> 5,0
4	Splywność	-	PN-EN 12697-18, p. 5	D <sub>0,3</sub>
5	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	--	PN-EN 13108-20, załącznik C.4	$\geq 97$
6	Wolna przestrzeń w warstwie, %	--	PN-EN 13108-20, załącznik C.5	$V_{\min} 3,0$ $V_{\max} 6,5$

UWAGA: gęstość mm-a należy oznaczyć zgodnie z PN-EN 12697-5, metoda A w wodzie

Tablica 3.4. Wymagania wobec projektowanej mieszanki mastyksowo-grysowej SMA 0/11 oraz warstwy ścieralnej stosowanej na obiekcie mostowym

Lp	Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA11
1	Zawartość wolnej przestrzeni	Ubijanie 2x50 uderzeń, temperatura zagęszczenia $145 \pm 5^{\circ}\text{C}$	PN-EN 12697-8	$V_{\min} 3,0$ $V_{\max} 4,0$
		Ubijanie 2x100 uderzeń, temperatura zagęszczenia $145 \pm 5^{\circ}\text{C}$		$V_{\min} 2,0$
2	Odporność na działanie wody	Ubijanie 2x35 uderzeń,	PN-EN 12697-12, przechowywanie w $40^{\circ}\text{C}$ z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze $15^{\circ}\text{C}$	ITSR <sub>90</sub>
3	Odporność na deformacje trwałe	Wałowanie P <sub>98</sub> – P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, temperatura $60^{\circ}\text{C}$ , 10 000 cykli; grubość płyty 60 mm	WTS <sub>AIR</sub> 0,3 PRD <sub>AIR</sub> 5,0
4	Splywność		PN-EN 12697-18, p. 5	D <sub>0,3</sub>
5	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	--	PN-EN 13108-20, załącznik C.4	$\geq 97$
6	Wolna przestrzeń w warstwie, %	--	PN-EN 13108-20, załącznik C.5	$V_{\min} 3,0$ $V_{\max} 6,0$

UWAGA: gęstość mm-a należy oznaczyć zgodnie z PN-EN 12697-5, metoda A w wodzie



### 5.1.2. Wybór sposobu przedstawienia składu mieszanki (recepty)

Po zakończeniu projektowania składu mieszanki należy wykonać pełne badania wg wymagań określonych w tablicach 3.2. lub 3.3 lub 3.4 oznaczone jako „wstępne badanie typu”, zakończone pisemnym sprawozdaniem. Zakres sprawozdania z wstępnego badania typu znajduje się w p. 5.2.2.

Po ustaleniu składu i wykonaniu wstępnego badania typu, finalny skład mieszanki (recepte), dostawca mieszanki mineralno-asfaltowej może przedstawić w jednej z dwóch form:

- **wejściowy skład mieszanki (recepta wejściowa)** - zawierającej dane o składnikach mieszanki, ich podstawowych właściwościach, udziale procentowym (m/m), krzywej uziarnienia określonych na podstawie walidacji (sprawdzenia) w laboratorium,
- **wyjściowy skład mieszanki (recepta wyjściowa)** - zawierającej dane o składnikach mieszanki, ich podstawowych właściwościach, udziale procentowym (m/m), krzywej uziarnienia określonych w wyniku ustawienia recepty wejściowej na otaczarce i przeprowadzenia próby produkcyjnej i serii badań kontrolnych składu produkowanej mieszanki (ekstrakcji); recepta wyjściowa zawiera, więc skład mieszanki podany, jako wynik uśrednionych ekstrakcji z próby produkcyjnej - walidacji (sprawdzenia) produkcyjnego.

Decyzja, która forma recepty będzie wykorzystywana na kontrakcie należy do Wykonawcy, z zastrzeżeniem, że decyzja ta nie może być zmieniana w czasie trwania robót. **Wykonawca przedstawia wybraną formę recepty do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru nie później niż 3 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem robót.** Zakres informacji w receptie powinien być zgodny z p. 5.2.2.. Niekompletna recepta nie może być zatwierdzona.

W przypadku wybrania recepty wyjściowej, Wykonawca podaje różnice między receptą wejściową zgodną z wstępnym badaniem typu, a receptą wyjściową z uzasadnieniem różnic.

Wejściowy lub wyjściowy skład mieszanki (recepta), zatwierdzony przez Inspektora nadzoru jest podstawowym dokumentem, wobec którego ustalane są odchylenia uzyskiwanych wyników:

- w trakcie rutynowej kontroli produkcji prowadzonej w ramach zakładowej kontroli produkcji (ZKP) do ustalenia PPZ i częstości pobierania próbek,
- w trakcie rozliczeń kontroli jakości mieszanki mineralno-asfaltowej na kontrakcie.

## 5.2. Ocena zgodności

### 5.2.1 Wstępne Badanie Typu

Wstępne Badanie Typu obejmuje kompletny zestaw badań mieszanki mineralno-asfaltowej SMA 11, określonych w niniejszych WT (tablica 3.2 lub 3.3. lub 3.4), określających przydatność mieszanek mineralno-asfaltowych do wskazanego zastosowania, wraz z badaniami materiałów składowych.

Wstępne Badanie Typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu w celu wykazania zgodności z niniejszymi WT.

### 5.2.2. Sprawozdanie z badania typu

Sprawozdanie z badania typu (kompletna recepta) powinno zawierać następujące informacje:

#### a) Ogólne:

- nazwa i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej;
- data wydania;
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową;
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi deklarowana jest zgodność;
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości.

#### b) Informacje o składnikach:

- każdy wymiar kruszywa                      źródło i rodzaj, parametry zgodnie z tablicą 1.1 oraz 1.2
- lepiszcze    typ i rodzaj, parametry zgodnie z tablicą 2.1 lub 2.2
- wypełniacz    źródło i rodzaj, parametry zgodnie z tablicą 1.1
- dodatki    źródło i rodzaj, deklaracja o pozytywnym zastosowaniu lub wyniki badań



## c) Mieszanka mineralno-asfaltowa:

- skład mieszanki podany jako wejściowy skład (w wypadku walidacji w laboratorium) i/lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji) zgodnie z tablicą 3.1,
- wyniki wszystkich badań zgodnie tablicą 3.2 lub 3.3 lub 3.4 punkt 1-4, obejmujące właściwości mma przy optymalnej zawartości lepiszcza asfaltowego w mma oraz przy podwyższonej o 0,3 %(m/m),
- w zakresie badania odporności na deformacje w aparacie do koleinowania, należy przedstawić sprawozdanie z badania zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12697-22 p.10.

## 5.2.3. Okres ważności badania typu

Sprawozdanie z badania typu zachowuje ważność do określonego składu mieszanki do wystąpienia zmiany materiałów składowych, ale nie dłużej niż przez okres pięciu lat.

Badanie Typu powinno być powtórzone w wypadku:

- po upływie pięciu lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043, jednej z następujących właściwości: kształtu, udział ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości mieszanki mineralnej (średnia ważona obliczona z wszystkich frakcji) o więcej niż 0,05 Mg/m<sup>3</sup>,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

## 5.2.4. Zakładowa Kontrola Produkcji

**Producent winien posiadać certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji do każdego miejsca produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, z której będzie ona dostarczana na kontrakt.**

W ramach systemu ZKP wg PN-EN 13108-21 Producent mieszanki mineralno-asfaltowej, ma obowiązek wyznaczyć metodą pojedynczego wyniku, zgodnie z PN-EN 13108-21 zał. A, produkcyjny poziom zgodności (PPZ) do Wytwórni, będący podstawą do określenia minimalnej częstości badań gotowego wyrobu.

## 5.2.4.1. Częstość badań i pomiarów w ramach ZKP

Do celów ZKP oraz kontroli jakości mm-a (p.6.2.) ustala się tę samą częstość pobierania próbek mm-a, zależną od wielkości produkcji na kontrakcie oraz wymaganej kategorii dokładności produkcji (X lub Y) wg tablicy 4.1.

Częstość pobierania próbek zależna jest od osiąganego przez WMA produkcyjnego poziomu zgodności (PPZ) odzwierciedlającego zdolność otaczarki do dokładnej produkcji mm-a. Sposób obliczania PPZ znajduje się w normie PN-EN 13108-21 załącznik A i musi być wdrożony na wytwórni, do której wydano certyfikat ZKP.

W zależności od osiągniętego PPZ minimalna częstość badań gotowego wyrobu (tony/badanie) powinna być zgodna z tablicą 4.1. Dopuszczalne odchylenia zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego **do celów ustalania PPZ** powinny mieścić się w granicach podanych w tablicy A1. normy PN-EN 13108-21 Załącznik A dla metody pojedynczego wyniku, dotyczącej mieszanki drobnoziarnistej.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa.

Dopuszczalne odchylenia zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej służące do ustalenia PPZ i częstości badania próbek w ramach ZKP nie są tożsame z dozwolonymi odchyłkami od recepty w ocenie jakościowej mm-a stosowanej wg p. 6.2.

## 5.2.5. Oznakowanie i dokument towarzyszący dostawie

Dostawca/producent mieszanki mineralno-asfaltowej powinien oznakowywać mma znakiem CE lub B na dokumentach handlowych przekazywanych odbiorcy/Wykonawcy robót oraz dołączać do każdej dostawy dokument towarzyszący



dostawie wg wzoru podanego w PN-EN 13108-5 lub w WT-2, w pełnej [np. rys. 4 w WT-2] lub skróconej, [np. rys. 5 w WT-2] formie. Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru formę oznakowania i formę dokumentu towarzyszącego dostawie.

#### 5.2.5.1 Dokument dostawy

Dokument dostawy towarzyszący każdej partii mieszanki mineralno-asfaltowej wysłanej przez wytwórnię musi zawierać co najmniej następujące dane:

- producent mieszanki i identyfikacja wytwórni,
- opis wyrobu: SMA 11S PMB 25/55-60 lub SMA 11S PMB 45/80-55,
- możliwość uzyskania informacji na temat wyników wstępnego badania typu,
- informacje o zastosowanych dodatkach.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Na potrzeby kontraktu produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej może nastąpić po akceptacji przez Inspektora nadzoru sprawozdania ze wstępnego badania typu oraz ustaleniu wejściowego lub wyjściowego składu mieszanki. Inspektor nadzoru po sprawdzeniu merytorycznej poprawności przedstawionych dokumentów, dopuszcza do rozpoczęcia produkcji i układania mm-a.

Nie dopuszcza się produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej na WMA do której nie wydano certyfikatu do ZKP. Podczas produkcji stosuje się ciągłą ocenę PPZ wg p. 5.2.4.1.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce o mieszanym cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna mieścić się w granicach:

- PMB 25/55-60 od  $180^\circ\text{C}$  do  $190^\circ\text{C}$ ,
- PMB 45/80-55 od  $160^\circ\text{C}$  do  $180^\circ\text{C}$

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wysypaniu z mieszalnika powinna mieścić się w granicach:

- z asfaltem PMB 25/55-60 od  $165^\circ\text{C}$  do  $180^\circ\text{C}$ ,
- z asfaltem PMB 45/80-55 od  $160^\circ\text{C}$  do  $175^\circ\text{C}$

### 5.4. Wbudowywanie warstwy

#### 5.4.1. Przygotowanie podłoża i połączenia międzywarstwowe

Podłoże pod warstwę ścieralną nawierzchni z mieszanki SMA powinno być wyprofilowane, równe i bez kolein. Przed ułożeniem warstwy ścieralnej, warstwy niżej leżące powinny być oczyszczone i skropione emulsją asfaltową. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Przygotowanie podłoża wykonać zgodnie z wymaganiami w WT „Wytyczne do związania międzywarstwowego oraz połączeń i grubości pakietów warstw 2009”

#### 5.4.2. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z SMA może być układana, gdy temperatura powietrza w ciągu ostatniej doby była nie niższa od  $0^\circ\text{C}$ . Temperatura powietrza w czasie robót powinna wynosić nie mniej  $+5^\circ\text{C}$ . W przypadku konieczności wbudowywania mieszanki na podłożu o temperaturze poniżej  $0^\circ\text{C}$  Wykonawca powinien rozważyć zastosowanie dodatków ułatwiających



zagęszczanie albo zastosowanie samobieżnej maszyny (wyposażonej w dodatkowe mieszanie dostarczanej mieszanki) ustawionej między rozkładarką a samochodami dostarczającymi mieszankę na budowę. Nie dopuszcza się układania warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej na oblodzonej powierzchni, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

#### 5.4.3. Próba technologiczna i odcinek próbny

Jeżeli Inspektor Nadzoru uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego to co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w Dokumentacji Projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich samych materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu i o długości uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru. Wykonawca przed rozpoczęciem robót zobowiązany jest wykazać, że jest w stanie uzyskać wymagane zagęszczenie warstwy.

Odcinek próbny należy wykonywać wyłącznie w uzasadnionych przypadkach. W przypadku posiadania przez Wykonawcę udokumentowanych pozytywnych doświadczeń z tą samą mieszanką SMA (taki sam skład mieszanki mineralno-asfaltowej) wykonywanie odcinka próbnego nie jest wymagane.

#### 5.4.4. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z mieszanki SMA

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

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walców gwarantującym uzyskanie prawidłowego zagęszczenia.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna mieścić się w przedziale minimalnych i maksymalnych wartości temperatury mieszanki:

- PMB 25/55 60 od 150 °C do 170 °C
- PMB 45/80-55 od 140 °C do 160 °C

Wykonawca może ustalić w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru inną temperaturę zagęszczania na podstawie wyników uzyskanych podczas wykonywania odcinka próbnego.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5 tablicy 3.2. lub 3.3 lub 3.4.

Złącza w warstwie powinny być wykonane zgodnie z WT Połączenie międzywarstwowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami w WT „Wytyczne do związania międzywarstwowego oraz połączeń i grubości pakietów warstw 2009”.

#### 5.4.5 Wykonanie powierzchni warstwy ścieralnej.

Warstwa ścieralna powinna mieć jednolitą teksturę i strukturę. Na powierzchnię gorącej warstwy należy nanieść równomiernie posypkę odpowiednio wcześniej tak, aby została wgnieciona w warstwę przez walce. Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne. Niezwiązana posypkę należy usunąć po ostygnięciu warstwy. Orientacyjna ilość posypki:

- kruszywo o wymiarze 1/3 – od 0,5 do 1,5 kg/m<sup>2</sup>
- kruszywo o wymiarze 2/4 – od 1,0 do 2,0 kg/m<sup>2</sup>
- kruszywo o wymiarze 2/5 – od 1,0 do 2,0 kg/m<sup>2</sup>

Ilość posypki powinna być określona doświadczalnie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru sprawozdanie ze Wstępnego Badania Typu (kompletną receptę) zgodnie z p.5.2.2. oraz (wejściowy lub wyjściowy) skład mieszanki wraz z wymaganymi załącznikami, celem porównania z wymaganiami niniejszych Wytycznych Technicznych i zatwierdzenia źródeł poboru





materiałów. W przypadku posiadania przez dostawcę materiałów certyfikatu ZKP lub ISO 9001 dopuszcza się przedstawienie wyników dostarczonych przez dostawcę.

## 6.2. Badania w czasie robót

### 6.2.1. Częstość badań i pomiarów

Kontroli podlega jakość materiałów składowych oraz jakość dostarczanej na budowę mieszanki mineralno-asfaltowej (uziarnienie oraz zawartość wolnej przestrzeni wg tablicy 4.2.), a także jakość wykonanej warstwy ścieralnej. Wyniki kontroli składu produkowanej mma wykonane w ramach ustalania PPZ w systemie ZKP nie są wynikami kontroli jakości w rozumieniu niniejszych WT. Ekstrakcje wykonane w ramach ZKP służą wyłącznie ustaleniu PPZ i na jego podstawie - częstości pobierania próbek. Pobrane próbki z ustaloną w ten sposób częstością poddawane są ekstrakcji, której wyniki [po porównaniu do składu (wejściowego lub wyjściowego)] służą:

- po porównaniu do dozwolonych odchyłek wg tablicy A.1. normy PN-EN 13108-21 - do ustalenia PPZ i częstości pobierania próbek i badań w następnym tygodniu kalendarzowym - zgodnie z systemem ZKP,
- po porównaniu do dozwolonych odchyłek wg tablicy 4.3 do oceny jakości produkowanej mieszanki.

Nie pobiera się oddzielnych próbek do ustalania PPZ wg ZKP oraz kontroli jakości. Są to te same próbki i wyniki ekstrakcji. Różnica polega na dopuszczalnych odchyłkach, które są inne w ZKP (wg tablicy A.1. normy PN-EN 13108-21) i inne do oceny jakościowej (tablica 4.3. niniejszych WT).

Producent ma obowiązek informować Inspektora Nadzoru w ostatnim dniu tygodnia, jaki produkcyjny poziom zgodności (PPZ) ze względu na uzyskane wyniki został ustalony na kolejny tydzień. W zależności od ustalonego na kolejny tydzień PPZ oraz wielkości produkcji na kontrakcie, częstość pobierania próbek do określenia uziarnienia i zawartości asfaltu powinna być zgodna z tablicą 4.1

Tablica 4.1. Częstość pobierania próbek do badań składu mma w zależności od wielkości produkcji

Wielkość produkcji (całkowita w ramach kontraktu).	Kategoria	Częstość poboru próbek mma do badań składu w zależności od PPZ (badanie do ZKP i do kontroli jakości) [tony mma/badanie]		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
do 500 ton	X	600	300	150
od 501 ton	Y	1000	500	250

Dodatkowe badania właściwości mieszanek asfaltowych (tj. zawartość wolnych przestrzeni - oznaczana wg PN-EN 12697-8) należy przeprowadzić z częstością podaną w tablicy 4.2

Tablica 4.2. Częstość badań dodatkowych mma w zależności od wielkości produkcji

Wielkość produkcji (całkowita w ramach kontraktu).	Kategoria	Częstość badań dodatkowych (zawartość wolnych przestrzeni) w mma w zależności od PPZ (badanie do kontroli jakości) [tony mma/badanie]		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
do 500 ton	Y	1000	500	250
od 501 ton	Z	2000	1000	500

### 6.2.2. Zakres badań i pomiarów

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej stosuje się wyniki badań ekstrakcji wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji wg PN-EN 13108-21 dla celów ustalenia PPZ oraz wyniki badań dodatkowych. Zebrane wyniki badań kontrolnych produkowanej mieszanki mineralno-asfaltowej SMA 11 wg niniejszych WT służą do ustalenia zgodności ze składem wejściowym lub wyjściowym. Dopuszczalne jakościowe odchyłki produkowanej mieszanki, pobranej na Wytwórni w zależności od liczby pobranych próbek przedstawia tablica 4.3.



Tablica 4.3. Dopuszczalne odchyłki jakościowe dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego [% m/m] – w ciągu drogi i w strefie skrzyżowania i na obiekcie mostowym

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników	
		<20	≥20 <sup>a)</sup>
1	Ziarna przechodzące przez sito 11,2	-4,4 ÷ +4,1	±4,0
2	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 5,6	±4,4	±4,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 2,0	± 3,4	± 3,0
4	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,125	±2,5	±2,0
5	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,063	±1,6	±1,5
6	Asfalt	-0,1 ÷ +0,30	-0,0 ÷ +0,25

<sup>a)</sup> w przypadku obiektu mostowego dopuszczalne odchyłki od składu mma SMA niezależnie od liczby próbek muszą mieścić się w wielkościach podanych w ostatniej kolumnie (liczba wyników ≥20)

Do oceny składu nie wolno dzielić ciągu drogi na odcinki. Oceny dokonuje się w zależności od liczby próbek wg tablicy 4.3. Wszystkie właściwości materiałów składowych oraz wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z wymaganiami niniejszych wytycznych w granicach dopuszczalnych odchyłek.

Właściwości te należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek materiałów składowych jak i mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza kompletne wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z nawierzchni (kompletnie wykonanej warstwy). W takim przypadku Wykonawca proponuje procedurę pobierania próbek i przygotowania ich do badań oraz uzgodni ją z Inspektorem Nadzoru

Jeżeli krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej wynikowej mieści się w granicach tolerancji i wykracza poza krzywe graniczne z tablicy 3.1, nie stanowi to odstępstwa od wymagań dotyczących uziarnienia.

W tablicach 4.4 i 4.5. i 4.6 zestawiono zakres i częstości badań materiałów, mma oraz cech warstwy.

Tablica 4.4. Częstość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i układania nawierzchni - w ciągu drogi

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
<b>KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW</b>		
1.	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 2000t i w przypadku wątpliwości
2.	Uziarnienie wypełniacza	Według wskazań planu jakości producenta
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25 C lub temperatura mięknięcia wg PiK (W przypadku rozbieżności należy postępować zgodnie z zapisami normy PN-EN ISO 4259.)	1 x na każde 300 ton dostawy
4	Badania właściwości kruszyw zgodnie z tabl.1.1	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem i co najmniej 1 raz w roku.
<b>KONTROLNE BADANIA MIESZANKI</b>		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku mieszanki.
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	według tablicy 4.1
8.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Według tablicy 4.2
<b>KONTROLNE BADANIA WARSTWY</b>		
9	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie:	1x na 500 m ułożonej warstwy



Tablica 4.5. Częstość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i układania nawierzchni - w strefie skrzyżowania

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
<b>KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW</b>		
1.	Uziarnienie kruszywa,	1 raz na 1000t i w przypadku wątpliwości
2.	Uziarnienie wypełniacza	Według wskazań planu jakości producenta
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia wg. PiK (W przypadku rozbieżności należy postępować zgodnie z zapisami normy PN-EN ISO 4259.)	1 x na każde 300 ton dostawy
4.	Badania właściwości kruszyw zgodnie z tabl.1.1	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem i co najmniej 1 raz w roku.
<b>KONTROLNE BADANIA MIESZANKI</b>		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku mieszanki.
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	według tablicy 4.1
8.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Według tablicy 4.2
<b>KONTROLNE BADANIA WARSTWY</b>		
9.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie:	Po jednej próbie na każdej jezdni drogi wlotowej do skrzyżowania

Tablica 4.6. Częstość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i układania nawierzchni – na obiekcie mostowym

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
<b>KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW</b>		
1.	Uziarnienie kruszywa,	1 raz na 1000t i w przypadku wątpliwości
2.	Uziarnienie wypełniacza	Według wskazań planu jakości producenta
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia wg. PiK (W przypadku rozbieżności należy postępować zgodnie z zapisami normy PN-EN ISO 4259.)	1 x na każde 300 ton dostawy
4.	Badania właściwości kruszyw zgodnie z tabl.1.1	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem i co najmniej 1 raz w roku.
<b>KONTROLNE BADANIA MIESZANKI</b>		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku mieszanki.
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	według tablicy 4.1
8.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Według tablicy 4.2
<b>KONTROLNE BADANIA WARSTWY</b>		
9.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie:	1x na obiekt <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> Miejsce poboru próbki należy wytypować przed układaniem warstwy, oznaczyć i ułożyć metalową podkładkę zabezpieczającą warstwę izolacji mostowej przed uszkodzeniem lub wyciąć próbkę na płycie przejściowej. Badanie nie obowiązuje, gdy obiekt nie jest wydzielony z ciągu drogowego (Zamawiający nie wskazał obiektu jako samodzielnego zadania).		



### 6.2.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej.

Uziarnienie oraz zawartość odzyskanego asfaltu każdej próbki pobranej na Wytwórni z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wartość średnia z wielu oznaczeń z danego odcinka budowy powinny być zgodne z wejściowym lub wyjściowym składem mieszanki, z tolerancją podaną w tablicy 4.3. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12697-1 oraz PN-EN 12697-2.

### 6.2.3. Badanie właściwości kruszywa

Z częstością podaną w tablicy 4.4. lub 4.5 lub 4.6 należy kontrolować każdy rodzaj dostarczanego kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza. Wszystkie odchyłki od uziarnienia materiałów użytych do opracowania recepty powinny być uwzględnione na bieżąco w dozowaniu wstępnym wytwórni mma.

### 6.2.4. Pomiar temperatury składników mieszanki

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego (wzorcowanego) termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w p.5.3

### 6.2.5. Pomiar temperatury mieszanki

Pomiar temperatury mieszanki powinien być dokonany przy załadunku. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w p. 5.3

### 6.2.6. Sprawdzenie wyglądu mieszanki

Sprawdzenie wyglądu mieszanki polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i w budowywania.

### 6.2.7. Właściwości mieszanki (wolna przestrzeń w zagęszczonych próbkach)

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla należy określać metodą opisaną w normie PN-EN 12697-8. Gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zbadana według metody opisanej w normie PN-EN 12697-5 metoda A w wodzie.

Gęstość objętościową próbek Marshalla wykonanych z mieszanki **pobranej na Wytwórni w dniu jej wbudowania** należy określać metodą hydrostatyczną według PN-EN 12697-6. Zawartość wolnych przestrzeni nie może różnić się od wielkości zaprojektowanej o więcej niż 1,5% (V/V). Częstość badania zawartości wolnych przestrzeni w próbkach określa tablica 4.2.

## 6.3. Ocena zgodności wykonanej warstwy

### 6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicach 5.1 lub 5.2 lub 5.3

Tablica 5.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni w ciągu drogi

Lp.	Badana właściwość	Minimalna częstość badań
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	na każdym pasie ruchu pomiar profilografem ( <i>wskazniki IRI</i> )
3	Równość poprzeczna warstwy	co 5 m a liczba pomiarów nie mniejsza niż 20
4	Spadki poprzeczne warstwy *)	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	co 20m na prostych i co 10m na łukach,
6	Ukształtowanie osi w planie	na osi i krawędziach jezdni
7	Złącza poprzeczne i podłużne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10	Właściwości przeciwpoślizgowe	Pomiar ciągły

Uwagi:

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.



Tablica 5.2. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni w strefie skrzyżowania

Lp.	Badana właściwość	Minimalna częstość badań
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 0,2 km
2	Równość podłużna warstwy	dla każdego pasa ruchu pomiar planografem
3	Równość poprzeczna warstwy	co 5 m a liczba pomiarów nie mniejsza niż 20
4	Spadki poprzeczne warstwy *)	10 razy na odcinku drogi o długości 0,5 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	co 20m na prostych i co 10m na łukach,
6	Ukształtowanie osi w planie	na osi i krawędziach jezdni
7	Złącza poprzeczne i podłużne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10	Właściwości przeciwpoślizgowe	Pomiar ciągły**

Uwagi:

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

\*\* - właściwości przeciwpoślizgowe na tych skrzyżowaniach, gdzie nie jest możliwe wykonanie badań współczynnika tarcia przy zahłokowanym kole pomiarowym, należy ograniczyć do pomiaru głębokości tekstury płaskim kalibrowanym, lub równorzędną metodą.

Tablica 5.3. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni na obiekcie mostowym

Lp.	Badana właściwość	Minimalna częstość badań
1	Szerokość warstwy	na początku, w środku i na końcu obiektu
2	Równość podłużna warstwy	dla każdego pasa ruchu pomiar planografem
3	Równość poprzeczna warstwy	co 5 m a liczba pomiarów nie mniejsza niż 20
4	Spadki poprzeczne warstwy *)	10 razy na odcinku drogi o długości 0,1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	co 20m na prostych i co 10m na łukach,
6	Ukształtowanie osi w planie	na osi i krawędziach jezdni
7	Złącza poprzeczne i podłużne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10	Właściwości przeciwpoślizgowe	Pomiar ciągły

Uwagi:

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

\*\*) Dodatkowo należy sprawdzić, czy nachylenia ścieków przy krawężnikach są zgodne z dokumentacją projektową. Niedopuszczalne jest występowanie miejsc bez odpływu wody np. pochodzącej z opadów atmosferycznych.

### 6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być nie mniejsza od szerokości zaprojektowanej i nie większa od niej o 5 cm.

### 6.3.3. Równość podłużna

W ciągu drogi

Do odbioru pomiar równości podłużnej należy stosować profilometryczną metodę pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z dokładnością 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach nierówności mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m określa tabela Nr 6.1



Tablica 6.1. Wymagania wobec równości podłużnej - w ciągu drogi

Obliczanie wskaźnika równości IRI wyrażone w mm/m		
Droga	Element nawierzchni	100%
w ciągu drogi	pasy ruchu zasadnicze,	$\leq 3,3$

W strefie skrzyżowania

W strefie skrzyżowania należy wykonać pomiar planografem. Pomiar wykonuje się nie rzadziej, niż co 10 m. Wymagana równość podłużna określona jest przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyień, wyrażone w milimetrach, określa tabela 6.2

Tablica 6.2. Wymagania wobec równości podłużnej wyrażone w mm - w strefie skrzyżowania

Droga	Element nawierzchni	95%	100%
w strefie skrzyżowania	pasy ruchu zasadnicze,	$\leq 4,0$	$\leq 5,0$

Na obiekcie mostowym

Na obiekcie mostowym należy wykonać pomiar planografem. Pomiar wykonuje się nie rzadziej, niż co 10 m. Wymagana równość podłużna określona jest przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyień, wyrażone w milimetrach, określa tabela 6.3

Tablica 6.3. Wymagania wobec równości podłużnej wyrażone w mm - na obiekcie mostowym

Droga	Element nawierzchni	95%	100%
na obiekcie mostowym	pasy ruchu zasadnicze,	$\leq 4,0$	$\leq 5,0$

**6.3.4. Równość poprzeczna**

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę 4-m łatą i klina wg BN-68/8931-04. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą, a mierzoną nawierzchnią w danym profilu.

Wartości odchyień, wyrażone w milimetrach, określają tablice 7.1÷7.3

Tablica 7.1. Dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej, wyrażone w mm, na odcinku w ciągu drogi

Droga	Element nawierzchni	100%
w ciągu drogi	pasy ruchu zasadnicze,	$\leq 4,0$

Tablica 7.2. Dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej, wyrażone w mm, w strefie skrzyżowania

Droga	Element nawierzchni	100%
w strefie skrzyżowania	pasy ruchu zasadnicze,	$\leq 4,0$

Tablica 7.3. Dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej, wyrażone w mm, na obiekcie mostowym

Droga	Element nawierzchni	100%
na obiekcie mostowym	pasy ruchu zasadnicze,	$\leq 4,0$



### 6.3.5. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne warstwy na prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

### 6.3.6. Rzędne wysokościowe warstwy

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm. Wymaga się aby 95% zmierzonych rzędnych warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchyień.

### 6.3.7. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją 5 cm.

### 6.3.8. Grubość warstwy

Grubość rzeczywista ułożonej warstwy po zagęszczeniu powinna mieścić się z tolerancją  $\pm 10\%$  cm w stosunku do grubości zaprojektowanej. W przypadku pakietu warstw grubość ich powinna być zgodna z wymaganiami WT „Wytyczne do związania międzywarstwowego oraz połączeń i grubości pakietów warstw 2009”

### 6.3.9. Spoiny technologiczne podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania spoin technologicznych podłużnych i poprzecznych powinno być zgodne z wymaganiami WT „Wytyczne do związania międzywarstwowego oraz połączeń i grubości pakietów warstw 2009”. Złącza powinny być równe i związane.

### 6.3.10. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana i w miejscach, gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem podobnego rodzaju jak użyty do wykonania warstwy, albo pokryta asfaltową zalewą drogową. Grubość warstwy pokrycia nie powinna być mniejsza od 2 mm.

### 6.3.11. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań.

### 6.3.12 Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w p. 5 i 6 tablicy 3.2 lub 3.3 lub 3.4. Za podstawę do obliczeń należy przyjąć gęstość i gęstość objętościową mieszanki pobranej w dniu jej wbudowywania na Wytwórni. Nie dopuszcza się stosowania do obliczeń wskaźnika zagęszczenia gęstości objętościowej ze składu wejściowego lub wyjściowego (recepty).

### 6.3.13 Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar do celów odbiorczych wykonuje się nie później niż 8 tygodni od wbudowania warstwy SMA.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5°C 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 przeliczalny na wartość przy 100% poślizgu opony rozmiaru 185/70 R14. Miarą 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.

Graniczna wartość miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagana przy odbiorze przed upływem okresu gwarancyjnego powinna być zgodna odpowiednio z tablicą 8.1 lub 8.2 lub 8.3



Tablica 8.1. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia przed upływem okresu gwarancyjnego w ciągu drogi

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
GP;G;Z		-	-
	Pasy ruchu, Pasy włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	≥0,37	-

Tablica 8.2. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia przed upływem okresu gwarancyjnego – w strefie skrzyżowania

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni*
		30 km/h
GP; G; Z	Ronda, dojazdy do skrzyżowań, krótkie odcinki	≥0,44

\* W przypadku braku możliwości wykonania badania współczynnika tarcia, należy wykonać miarodajną głębokość tekstury powierzchni warstwy, która powinna się być większa od 1,0 mm. Metoda badawcza PN-EN 13036-1.

Tablica 8.3. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia przed upływem okresu gwarancyjnego – na obiekcie mostowym

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni*
		30km/h
GP; G; Z	Ronda, dojazdy do skrzyżowań, krótkie odcinki	≥0,44

## 7. OBMÍAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i WT, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepych kosztorysie lub gdzie indziej w WT nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.





### 7.1.1. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

Jeśli WT właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami WT.

### 7.1.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

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

### 7.1.3. Wagi i zasady ważenia

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

### 7.1.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz niezbędne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej o grubości określonej w punkcie 1.1.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednocześnie powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.



Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, WT 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 jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

### 8.4. Odbiór ostateczny robót

#### 8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i WT.

W przypadku niedotrzymania przez Wykonawcę wartości granicznej:

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

to musi on usunąć wady.

Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości granicznej pojawi się przed terminem przedawnienia reklamacji lub rękojmi, to zleceniodawca zażąda usunięcia tej wady.

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

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

#### 8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót, w skład których wchodzi również warstwa ścieralna z SMA11, jest protokół odbioru ostatecznego całości robót, objętych kontraktem, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z WT i ew. PZJ,
- **rozliczenie materiałów - komplet listów przewozowych** dokumentujących dostarczenie wszystkich materiałów składowych SMA zgodnych z wymaganiami WT, w ilości zgodnej z obmiarem i receptą oraz dostarczonych w rzeczywiste miejsca zastosowania (miejsce budowy lub wskazana wytwórnia/wytwórnie mma),
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z WT i ew. PZJ, oryginały lub potwierdzone za zgodność kopie dowodów dostaw asfaltów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z WT i PZJ,



- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### 8.5. Odbiór gwarancyjny

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

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

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
  - wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
  - wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
  - koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
  - podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### 9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

### 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi Nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,



- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

#### 9.4. Cena jednostkowa jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy ścieralnej z SMA11 zawiera:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki mineralno-asfaltowej i ew. jej walidację na wytwórni,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie asfaltem krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- zagęszczenie bocznych płaszczyzn warstwy i od strony wyżej położonej krawędzi nawierzchni, która jest bardziej narażona na działanie napływającej wody, posmarowanie jej asfaltem,
- spoiny technologiczne i połączenia krawędzi urządzeń obcych zgodnie z wymaganiami WT „Wytyczne do związania międzywarstwowego oraz połączeń i grubości pakietów warstw 2009”,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych dostarczanych materiałów, mieszanek mineralno-asfaltowych i zagęszczonej warstwy, wymaganych w niniejszych WT.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-14	Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 18: Spływność lepiszcza
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia



PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 29: Oznaczenie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 35: Mieszanie laboratoryjne
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 13108-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Mieszanka SMA
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszczka asfaltowe. Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 13043	Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiakliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1367-5	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
PN-EN 932-1	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
PN-EN 932-2	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
PN-EN 932-6	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania



PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN ISO 13473-1	Charakterystyka struktury nawierzchni przy użyciu profili powierzchniowych – Część 1: Określenie średniej głębokości profilu,
PN-EN ISO 4259	Przetwory naftowe. Wyznaczanie i stosowanie precyzyjnych metod badania
PN-EN 13036-7	Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni; badanie liniałem mierniczym.
PN-EN 13036-1.	Cechy powierzchniowe nawierzchni drogowych i lotniskowych – Metody badań – Część 1: Pomiar głębokości makrotekstury metoda objętościowa.

## 10.2 Inne dokumenty

- WT-1 Wymagania Techniczne 2008 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzeń na drogach publicznych.
- WT-2 Wymagania Techniczne 2008 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.
- Wytyczne do związania międzywarstwowego oraz połączeń i grubości pakietów warstw. ZDW Katowice 2009

KONIEC

## **D.06.01.02. UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przeciwerozyjnym umocnieniem powierzchniowym skarp.

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

ST stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

#### **1.2. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp, następującymi sposobami:

– wykonaniem humusowania.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Ziemia urodzajna (humus)** - ziemia roślinna zawierająca, co najmniej 2% części organicznych.

**1.4.2. Humusowanie** - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczaniem.

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

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

### **2. Materiały**

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

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

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp są:

- ziemia urodzajna
- nasiona traw i roślin motylkowatych

#### **2.3. Ziemia urodzajna (humus)**

Ziemia urodzajna powinna zawierać, co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

a) optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12 - 18%
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm) 20 - 30%
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%

b) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ )  $> 20$  mg/m<sup>2</sup>,

c) zawartość potasu ( $K_2O$ )  $> 30$  mg/m<sup>2</sup>,

d) kwasowość pH  $\geq 5,5$ .

#### 2.4. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzeniu, spełniające wymagania PN-R-65023: 1999 [9] i PN-B-12074:1998 [4].

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- ew. walców gładkich i żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsca niedostępnych)

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

##### 4.2.1. Transport nasion traw

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

##### 4.2.2. Transport materiałów z drewna

Szpilki, paliki i pale można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.



## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Humusowanie

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemi urodzajną powinna wynosić od 10 do 15 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonać rowki poziome pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 0,1 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

### 5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawa i roślinami motylkowatymi

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na :

- wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:
- humusowanie (patrz pkt 5.2.), lub,
- wymieszanie gruntu skarpy z naniesionymi osadami ściekowymi za pomocą osprzętu agrouprawnego, aby uzyskać zawartość części organicznych warstwy co najmniej 1%,
- obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości od 18 g/m<sup>2</sup> do 30 g/m<sup>2</sup>, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaj podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp),

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych przez hydroobsiew

## 8. Odbiór 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 Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp przez hydroobsiew obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. Przepisy związane**

1. *PN-R-65023:1999 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych*
2. *PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.*

## **D.06.01.06. UMOCNIE NIE POWIERZCHNIOWE SKARP ELEMENTAMI PREFABRYK.**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przeciwoerozyjnym umocnieniem powierzchniowym skarp i dna cieku .

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

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogach krajowych.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp, następującymi sposobami:

- zastosowaniem elementów prefabrykowanych

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie skarp i dna cieku .

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp są:

- ziemia urodzajna,
- elementy prefabrykowane,
- piasek, cement, pręty stalowe (kotwienie)

#### **2.3. Ziemia urodzajna (humus)**

Ziemia urodzajna powinna zawierać, co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

a) optymalny skład granulometryczny:

- |    |                                      |          |
|----|--------------------------------------|----------|
| 1. | frakcja ilasta ( $d < 0,002$ mm)     | 12 - 18% |
| 2. | frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm)   | 20 - 30% |
| 3. | frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) | 45 - 70% |

b) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ )  $> 20$  mg/m<sup>2</sup>,

c) zawartość potasu ( $K_2O$ )  $> 30$  mg/m<sup>2</sup>,

d) kwasowość pH  $\geq 5,5$ .

#### 2.4. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzeniu, spełniające wymagania PN-R-65023: 1999 [9] i PN-B-12074:1998 [4].

#### 2.5. Elementy prefabrykowane

Wytrzymałość, kształt i wymiary powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

##### 4.2.1. Transport elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane można dowozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej  $0,75 R_G$ .

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.2. Układanie elementów prefabrykowanych**

Typowymi elementami prefabrykowanymi stosowanymi dla umocnienia skarp są:

– prefabrykaty

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s = 1,0$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i zagęścić do wskaźnika  $I_s = 1,0$ .

Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadków zgodnie z dokumentacją projektową lub ST.

Otwory w płytach należy wypełnić betonem i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli, jakości robót**

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

### **6.2. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi**

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu - zgodnego z pkt 5.2,
- spadków
- dokładność wypełnienia szczelin między prefabrykatami

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- $m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni skarp

## **8. ODBIÓR 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 Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- uporządkowanie terenu,

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

1. *PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka*
2. *PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek*
3. *BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu*

### **10.2. Inne materiały**

4. *Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa 1979.*

## **D.08.02.02. NAWIERZCHNIA CHODNIKÓW Z KOSTKI BETONOWEJ**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni chodników z kostki brukowej.

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

ST jest stosowana, jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót nawierzchniowych i obejmują wykonanie nawierzchni chodników z kostki betonowej grubości 6,0 i 8,0 cm na podsypce cem.piask. grub. 3 cm .

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Betonowa kostka brukowa** - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest, jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w procesie produkcji. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową ST i poleceniami Inżyniera .  
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-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” pkt 2.

### **2.2. Betonowa kostka brukowa – wymagania**

#### **2.2.1. Aprobata techniczna**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

#### **2.2.2. 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 .

### 2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni chodnika stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 60 mm.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości  $\pm 3$  mm,
- na szerokości  $\pm 3$  mm,
- na grubości  $\pm 5$  mm.

### 2.2.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

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

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej - średnia z sześciu kostek - najmniejsza pojedynczej kostki	60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250 [2], %, nie więcej niż	5
3	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250 : - pęknięcia próbki - strata masy, %, nie więcej niż - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, %, nie więcej niż	brak 5 20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1], mm, nie więcej niż	4

### 2.3. Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 , a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711 .

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

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

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania chodnika z kostki brukowej

Chodnik z kostki brukowej wykonuje się ręcznie .

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



## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport kostki**

Kostki betonowe można przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże powinno być wyprofilowane zgodnie z spadkami poprzecznymi i podłużnymi.

### **5.3. Podsypka**

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06712 [3]. Grubość podsypki cementowo-piaskowej po zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

### **5.4. Układanie kostki betonowej**

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

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

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

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

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

## **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

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

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu i przez pomiar, zgodnie z wymaganiami i tolerancjami punktu 2.2.

## **6.3. Badania w czasie robót**

### **6.3.1. Sprawdzenie podłoża**

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i ST.

### **6.3.2. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz ST.

### **6.3.3. Sprawdzenie wykonania chodnika**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz pkt 5.4 niniejszej ST:

- pomiar 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 chodnika**

### **6.4.1. Sprawdzenie równości**

Sprawdzenie równości nawierzchni należy przeprowadzać łata, co najmniej raz na każde 150 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych. Dopuszczalny prześwit pod łata 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

### **6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego**

Sprawdzenie profilu podłużnego należy przeprowadzać za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm.

### **6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego**

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 50 m<sup>2</sup> chodnika i w miejscach wątpliwych. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest [m<sup>2</sup>] (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z brukowej kostki betonowej.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady obioru 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 Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 [m<sup>2</sup>] wykonanego chodnika z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w ST.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy i wytyczne

1	PN-B-04111	<i>Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego</i>
2	PN-B-06250	<i>Beton zwykły</i>
3	PN-B-06712	<i>Kruszywa mineralne do betonu zwykłego</i>
4	PN-B-19701	<i>Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności</i>
5	PN-B-32250	<i>Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw</i>
6	BN-68/8931-01	<i>Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.</i>
7	<i>Instrukcje producenta</i>	

## **D.04.04.04. PODBUDOWA Z TŁUCZNIAMI KAMIENNEGO**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudów z tłuczniami kamiennymi.

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

Ogólna specyfikacja techniczna ST stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej ST stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie ST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z tłuczniami kamiennymi.

Podbudowę z tłuczniami kamiennymi wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako:

- podbudowę pomocniczą,
- podbudowę zasadniczą.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Podbudowa z tłuczniami kamiennymi - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłuczniami i klincami kamiennymi.

**1.4.2.** 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**

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu podbudowy z tłuczniami, wg PN-S-96023 [9], są:

- kruszywo łamane zwykłe: tłużeń i kliniec, wg PN-B-11112 [8],
- woda do skropienia podczas wałowania i klinowania.

### **2.3. Wymagania dla kruszyw**

Do wykonania podbudowy należy użyć następujące rodzaje kruszywa, według PN-B-11112 [8]:

- tłużeń od 31,5 mm do 63 mm,
- kliniec od 20 mm do 31,5 mm,- kruszywo do klinowania - kliniec od 4 mm do 20 mm.

Inżynier może dopuścić do wykonania podbudowy inne rodzaje kruszywa, wybrane spośród wymienionych w PN-S-96023 [9], dla których wymagania zostaną określone w ST.

Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 13043:2004, określonymi dla:

- klasy co najmniej II - dla podbudowy zasadniczej,
- klasy II i III - dla podbudowy pomocniczej.

Do jednowarstwowych podbudów lub podbudowy zasadniczej należy stosować kruszywo gatunku co najmniej 2.

Wymagania dla kruszywa przedstawiono w tablicach 1 i 2 niniejszej specyfikacji

Tablica 1. Wymagania dla tłucznia i kłińca, wg PN-B-11112 [8]

Lp.	Właściwości	Klasa II	Klasa III
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles, wg PN-EN 1097-2:2010 a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłińcu b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35 40 30	50 50 35
2	Nasiąkliwość, wg PN-EN 1097-6:2002, % m/m, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	2,0 3,0	3,0 5,0
3	Odporność na działanie mrozu, wg PN-EN 1367-1:2007, % ubytku masy, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	4,0 5,0	10,0 10,0
4	Odporność na działanie mrozu według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-EN 1367-1:2007 i PN-B-11112, % ubytku masy, nie więcej niż: - w kłińcu - w tłuczniu	30 nie bada się	nie bada się nie bada się

Tablica 2. Wymagania dla tłucznia i kłińca w zależności od warstwy podbudowy tłuczniowej, wg PN-EN 13043-2:2004

Lp.	Właściwości	Podbudowa jednowarstwowa lub podbudowa zasadnicza	Podbudowa pomocnicza
1	Uziarnienie, wg PN-EN 933-1:2000 a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, % m/m, nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłińcu b) zawartość frakcji podstawowej, % m/m, nie mniej niż: - w tłuczniu i w kłińcu c) zawartość podziarna, % m/m, nie więcej niż: - w tłuczniu i w kłińcu d) zawartość nadziarna, % m/m, nie więcej niż: - w tłuczniu i w kłińcu	3 4 75 15 15	4 5 65 25 20
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % m/m, nie więcej niż: - w tłuczniu i w kłińcu	0,2	0,3
3	Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-EN 933-4:2008, % m/m, nie więcej niż:	40	45

	- w tłuczniu - w kłińcu	nie bada się	nie bada się
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy wg PN-EN 1744-1:2010: - w tłuczniu i w kłińcu, barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	

## 2.4. Woda

Woda użyta przy wykonywaniu zagęszczania i klinowania podbudowy może być studzienna lub z wodociągu, bez specjalnych wymagań.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z tłucznia kamiennego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) równiarek lub układarek kruszywa do rozkładania tłucznia i kłińca,
- b) rozsypywarek kruszywa do rozłożenia kłińca,
- c) walców statycznych gładkich do zagęszczania kruszywa grubego,
- d) walców wibracyjnych lub wibracyjnych zagęszczarek płytowych do klinowania kruszywa grubego kłińcem,
- e) szczotek mechanicznych do usunięcia nadmiaru kłińca,
- f) walców ogumionych lub stalowych gładkich do końcowego dogęszczenia,
- g) przewoźnych zbiorników do wody zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody.

## 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 kruszywa

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

## 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 tłuczniową powinno spełniać wymagania określone w ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Podbudowa tłuczniowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy podbudowy. Na gruncie spoistym, pod podbudową tłuczniową powinna być ułożona warstwa odcinająca lub wykonane ulepszenie podłoża.

W przypadku zastosowania pomiędzy warstwą podbudowy tłuczniowej a spoistym gruntem podłoża warstwy odcinającej albo odsączającej, powinien być spełniony warunek nieprzenikania cząstek drobnych, wyrażony wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 15$$

gdzie:  $D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej albo odsączającej,

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Geowłókniny przewidziane do użycia pod podbudowę tłuczniową powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geowłóknin, uniemożliwiająca ich przebicie ziarna tłucznia oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarnienia podłoża gruntowego.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową lub według zaleceń Inżyniera, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

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. Wbudowywanie i zagęszczanie kruszywa

Minimalna grubość warstwy podbudowy z tłucznia nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 1,5-krotnego wymiaru największych ziarn tłucznia. Maksymalna grubość warstwy podbudowy po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Podbudowę o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

Kruszywo grube powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła grubość projektowaną.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być przywałowane dwoma przejściami walca statycznego, gładkiego o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku osi jezdni. Zagęszczenie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

W przypadku wykonywania podbudowy zasadniczej, po przywałowaniu kruszywa grubego należy rozłożyć kruszywo drobne w równej warstwie, w celu zaklinowania kruszywa grubego.

Do zagęszczania należy użyć walca wibracyjnego o nacisku jednostkowym co najmniej 18 kN/m, albo płytową zagęszczarką wibracyjną o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m<sup>2</sup>. Grubość warstwy luźnego kruszywa drobnego powinna być taka, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego zostały wypełnione kruszywem drobnym.

Jeżeli to konieczne, operacje rozkładania i wzbrowywanie kruszywa drobnego należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego.

Po zagęszczeniu cały nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy szczotkami tak, aby ziarna kruszywa grubego wystawały nad powierzchnię od 3 do 6 mm.

Następnie warstwa powinna być przywałowana walcem statycznym gładkim o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 50 kN/m, albo walcem ogumionym w celu dogęszczenia kruszywa poluzowanego w czasie szczotkowania.

#### **5.4. Odcinek próbny**

Jeżeli w ST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- - stwierdzenia czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- - określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- - ustalenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 m<sup>2</sup> do 800 m<sup>2</sup>, a długość nie powinna być mniejsza niż 200 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

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

#### **5.5. 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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt 2.3 i tablicach 1 i 2 niniejszych ST.

#### **6.3. Badania w czasie robót**

##### **6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z tłuczni kamyennego



Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie kruszyw	2	600
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie		
3	Zawartość ziarn nieforemnych w kruszywie		
4	Ścieralność kruszywa	6000 i przy każdej zmianie źródła pobierania materiałów	
5	Nasiakliwość kruszywa		
6	Odporność kruszywa na działanie mrozu		
7	Zawartość zanieczyszczeń organicznych		

### 6.3.2. Badania właściwości kruszywa

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

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3 powinny być wykonywane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót i zawsze w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz na polecenie Inżyniera. Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy, w obecności Inżyniera.

## 6.4. Wymagania dotyczące nośności i cech geometrycznych podbudowy

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z tłucznia kamiennego

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Nośność podbudowy	nie rzadziej niż raz na 3000 m <sup>2</sup>

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [11].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 12 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15 mm dla podbudowy pomocniczej.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub o więcej niż  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

#### 6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 2$  cm,
- dla podbudowy pomocniczej +1 cm, -2 cm.

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

Pomiary nośności podbudowy należy wykonać zgodnie z BN-64/8931-02 [10].

Podbudowa zasadnicza powinna spełniać wymagania dotyczące nośności, podane w tabelicy 5.

Tablica 5. Wymagania nośności podbudowy zasadniczej w zależności od kategorii ruchu

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (MPa)	
	Pierwotny $M_E^I$	Wtórny $M_E^{II}$
Ruch lekki	100	140
Ruch lekko średni i średni	100	170

Pierwotny moduł odkształcenia podbudowy pomocniczej mierzony płytą o średnicy 30 cm, powinien być większy od 50 MPa.

Zagęszczenie podbudowy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $M_E^{II}$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $M_E^I$  jest nie większy od 2,2.

$$\frac{M_E^H}{M_E^I} \leq 2,2$$

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

### **6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy**

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.4, powinny być naprawione. Wszelkie naprawy i dodatkowe badania i pomiary zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewni to podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spalchnienie warstwy na pełną grubość, do połowy szerokości pasa ruchu (lub pasa postojowego czy utwardzonego pobocza), dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

### **6.5.2. Niewłaściwa grubość**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spalchnienie 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. Koszty poniesie Wykonawca.

### **6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy**

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

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z tłucznia kamiennego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-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

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy tłuczniowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie kruszywa,
- zagęszczenie warstw z zaklinowaniem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego . Metoda przesiewania.
2. PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4 : Oznaczenie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu.
3. PN-EN 1097-6:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6 : Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
4. PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1 : Oznaczenie mrozoodporności.
5. PN-EN 1744-1:2010 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 1 : Analiza chemiczna.
6. PN-EN 1097-2:2010 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2 : Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
7. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
8. PN-S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
9. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
10. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

### 10.2. Inne dokumenty

Nie występują.

## **D. 08.03.01 BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

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

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

#### **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.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” .

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-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. Stosowane materiały**

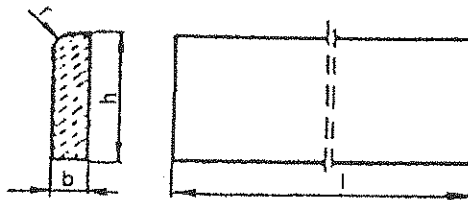
Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 [9] i BN-80/6775-03/01 [8],
- żwir lub piasek do wykonania ław,
- cement wg PN-B-19701 [7],
- piasek do zapraw wg PN-B-06711 [3].

### **2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne**

#### **2.3.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych**

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tabelicy 1.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Tablica 1. Wymiary obrzeży

Rodzaj obrzeża	Wymiary obrzeży, cm			
	l	b	h	r
On	75	6	20	3
	100	6	20	3
Ow	75	8	30	3
	90	8	24	3
	100	8	30	3

### 2.3.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, m	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

### 2.3.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2	3
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	liczba, max	2	2
	długość, mm, max	20	40
	głębokość, mm, max	6	10

#### 2.3.4. Składowanie

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

#### 2.3.5. Beton i jego składniki

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250 [2], klasy B 25.

#### 2.4. Materiały na ławę

Pospółka grubości 8 cm.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 5.2. Wykonanie koryta

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

#### 5.3. Podłoże lub podsypka (ława)

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić pospółka grubości 8 cm , zagęszczona.

#### 5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [4].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

#### 6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- b) podłoża zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.



## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana podsypka.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- rozścielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeża,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

- |    |                  |  |
|----|------------------|--|
| 1. | PN-B-06050       | Roboty ziemne budowlane  |
| 2. | PN-B-06250       | Beton zwykły   |
| 3. | PN-B-06711       | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw   |
| 4. | PN-B-10021       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych  |
| 5. | PN-B-11111       | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |
| 6. | PN-B-11113       | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 7. | PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności   |
| 8. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 9. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.       |