

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**Dla zadania pn.: „Budowa chodnika wraz z remontem nawierzchni drogi powiatowej Nr 2926S  
ul. Górnicza w Żernicy”**

## WYMAGANIA OGÓLNE

### D-M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST-D-00.00.00) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru wszystkich robót, które zostaną wykonane dla zadania: „**Budowa chodnika wraz z remontem nawierzchni drogi powiatowej Nr 2926S ul. Górnicza w Żernicy**”.

##### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (zwane dalej STWiORB lub ST lub specyfikacje lub specyfikacje techniczne) jako integralne części dokumentów przetargowych i umownych, należy odczytywać i rozumieć łącznie w odniesieniu do wszystkich robót objętych Umową, o których mowa w pkt 1.1. Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej ST-D-00.00.00 obejmują wymagania ogólne, wspólne dla wszystkich robót objętych Specyfikacjami Technicznymi (STWiORB) i pomocniczym przedmiarem robót. Zapisy i regulacje zawarte choćby w jednej ze Specyfikacji technicznych należy stosować i odnosić do wszystkich robót budowlanych objętych niniejszym przedmiotem zamówienia. Ogólną Specyfikację Techniczną (ST-D-00.00.00) należy rozumieć, stosować i czytać łącznie w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (STWiORB) w sposób uzupełniający:

<b>D- 01.01.01a ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH.....</b>	<b>15</b>
<b>D-01.02.04 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG.....</b>	<b>18</b>
<b>D-01.03.04 ZABEZPIECZENIE INFRASTRUKTURY PODZIEMNEJ .....</b>	<b>20</b>
<b>D-02.00.00 ROBOTY ZIEMNE – WYKOPY I NASYPY .....</b>	<b>23</b>
<b>D-03.02.01 ODWODNIENIE – KANALIZACJA DESZCZOWA .....</b>	<b>27</b>
<b>D-03.02.01A REGULACJA PIONOWA URZĄDZEŃ.....</b>	<b>40</b>
<b>D-03.03.01 SĄCZKI PODŁUŻNE .....</b>	<b>43</b>
<b>D-04.01.01 KORYTOWANIE WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA .....</b>	<b>48</b>
<b>D-04.03.01a OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH.....</b>	<b>51</b>
<b>D-04.04.02 WARSTWY KONSTRUKCYJNE Z MIESZANEK KRUSZYW NIEZWIĄZANYCH, ZAGĘSZCZANYCH MECHANICZNIE .....</b>	<b>54</b>
<b>D - 04.06.01b Podbudowa z betonu.....</b>	<b>74</b>
<b>D-04.07.01a POBUDOWA ZASADNICZA Z BETONU ASFALTOWEGO AC 22P .....</b>	<b>84</b>
<b>D-05.03.05a WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO AC 11S.....</b>	<b>104</b>
<b>D-05.03.05b WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO AC 16W.....</b>	<b>121</b>
<b>D-05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO .....</b>	<b>134</b>
<b>D-05.03.23a NAWIERZCHNIE Z KOSTKI BETONOWEJ .....</b>	<b>137</b>

<b>D-06.03.01 HUMUSOWANIE Z OBSIANIEM TRAWĄ.....</b>	<b>141</b>
<b>D-06.03.01a POBOCZA UTWARDZONE MATERIAŁEM KAMIENNYM 45233140-2.....</b>	<b>142</b>
<b>D-07.01.01 OZNAKOWANIE PIONOWE .....</b>	<b>148</b>
<b>D-07.01.02 OZNAKOWANIE POZIOME .....</b>	<b>152</b>
<b>D-08.01.02 KRAWĘŻNIKI BETONOWE.....</b>	<b>162</b>
<b>D-08.02.00 CHODNIKI .....</b>	<b>167</b>
<b>D-08.03.01 OBRZEŻA BETONOWE .....</b>	<b>169</b>
<b>D- 01.00.00 WIATA PRZYSTANKOWA .....</b>	<b>173</b>

Wspólne wymagania dotyczące wszystkich robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia i pozostałymi ST ujęto w niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych i w taki też sposób (uzupełniając) należy ją czytać z pozostałymi ST. W specyfikacjach adekwatnie do przedmiotu zamówienia zawarto roboty budowlane w zakresie przygotowania terenu pod budowę, roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych i ich części, roboty w zakresie instalacji budowlanych, roboty wykończeniowe – zgodnie z przyjętą systematyką i stopniem skomplikowania robót składających się na niniejszy przedmiot zamówienia, wg Wspólnego Słownika Zamówień.

Specyfikacje stanowią opracowania zawierające w szczególności zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

### **1.3. Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem realizacji zamówienia jest wykonanie robót budowlanych dla zadania: „**Budowa chodnika wraz z remontem nawierzchni drogi powiatowej Nr 2926S ul. Górnicza w Żernicy** „

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla wszystkich robót związanych z realizacją zadania wymienionego w pkt. 1.1. Przedmiotem zamówienia jest w szczególności:

#### **a) Branża drogowa**

- rozbudowa ulicy Górniczej w Żernicy poprzez budowę chodnika dla pieszych, przebudowy zjazdów indywidualnych i publicznych, wykonanie wyniesionych przejść dla pieszych oraz skrzyżowań,

#### **b) Branża sanitarna**

- budowa sieci kanalizacji deszczowej

oraz pozostałe wskazane w Umowie, SWZ, STWiORB, dokumentacji projektowej i przedmiarze robót, wraz ze wszystkimi pozostałymi robotami budowlanymi niezbędnymi do ukończenia przedmiotu Umowy - opisanymi szczegółowo Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Umową i dokumentacją projektową jak również zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i obowiązującymi przepisami prawa powszechnie obowiązującego, w terminie określonym Umową, zwane dalej „robotami” lub „robotami budowlanymi”. Szczegółowy zakres robót zawarto w dokumentacji projektowej, pomocniczym przedmiarze robót, ST, i Umowie wraz z załącznikami do tych dokumentów. Zwiększenie lub zmniejszenie ilości przedmiarowych robót, a także realizacja robót nie wskazanych w przedmiarze robót, a opisanych lub wynikających z Umowy, dokumentacji projektowej, SWZ lub STWiORB oraz realizacja innych robót niezbędnych do prawidłowego wykonania i ukończenia całości przedmiotu Umowy – będzie rozliczane kosztorysem powykonawczym.

Gwarancja jakości na wykonaną nawierzchnię asfaltobetonową oraz poszczególne zabudowane elementy wynosi minimum 5 lat.

### **1.4. Nazwy i kody CPV, grup, klas i kategorii robót objętych przedmiotem zamówienia**

Szczegółowe nazwy i kody CPV zawarto w poszczególnych STWiORB, a ponadto przedstawiają się następująco:

#### **1.4.1. Dział robót**

45000000-7 Roboty budowlane

#### **1.4.2. Grupy robót**

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

#### **1.4.3. Klasy robót**

45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

45330000-3 Roboty instalacyjne wodno – kanalizacyjne i sanitarne

#### **1.4.4. Kategorie robót**

45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45111240-2	Roboty w zakresie odwadniania gruntu
45111300-1	Roboty rozbiórkowe
45113000-2	Roboty na placu budowy
45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
45232310-8	Roboty budowlane w zakresie linii telefonicznych
45233222-1	Roboty budowlane w zakresie układania chodników i asfaltowania
45233140-2	Roboty drogowe
45233221-4	Malowanie nawierzchni
45233290-8	Instalowanie znaków drogowych
45232130-2	Roboty budowlane w zakresie rurociągów do odprowadzania wody burzowej
45316213-1	Instalowanie oznakowanie drogowego

### 1.5. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Zakres prac towarzyszących i robót tymczasowych wynika z poszczególnych STWiORB, uwzględniony jest w cenie oferty i obejmuje w szczególności:

- organizację, zagospodarowanie i utrzymanie terenu realizacji robót i zaplecza,
- zapewnienie obsługi geodezyjnej,
- zapewnienie niezbędnej obsługi geologicznej podczas wykonawstwa robót, w tym protokolarny odbiór podłoża przez geologa,
- zabezpieczenie terenu realizacji robót i zaplecza w porze昼iennej i nocnej 24h/dobę w całym okresie realizacji Umowy, wraz z minimalizacją uciążliwości dla bezpośredniego otoczenia,
- zapewnienie dojazdów do działek sąsiadujących,
- zorganizowanie i wykonanie wszystkich dostaw materiałów i urządzeń, które są niezbędne do wykonania Umowy,
- zapewnienie materiałów pomocniczych niezbędnych dla prawidłowego wykonania robót podstawowych,
- zorganizowanie i przeprowadzenie niezbędnych rozruchów, prób, badań, pomiarów, inspekcji i odbiorów,
- zorganizowanie i przeprowadzenie niezbędnych włączeń, przełączeń, podłączeń,
- tymczasową zmianę organizacji ruchu na czas realizacji robót, koszt oznakowania poziomego i pionowego, koszt sygnalizacji świetlnej, koszt zapór i barier, objazdów i zabezpieczeń, koszt opracowania projektu zmiany organizacji ruchu drogowego wraz z jego pozytywnym uzgodnieniem z instytucjami i organami, koszt utrzymania tymczasowej zmiany organizacji ruchu drogowego na czas prowadzonych robót, a po zakończonych robotach koszt likwidacji tymczasowej zmiany organizacji ruchu drogowego, czasowa zmiana organizacji ruchu musi pracować niezmiennie 24h/dobę w całym okresie realizacji robót,
- skroplenie asfaltu,
- spoinowanie asfaltu,
- wprowadzenie kompletnej docelowej organizacji ruchu,
- rozbiórki i inne roboty przygotowawcze,
- wywóz ziemi, gruzu oraz wszelkich innych materiałów pochodzących z rozbiórki i materiałów odpadowych i z robót, oraz związany z tym koszt załadunku, rozładunku, sortowania, transportu, składowania i utylizacji. Zamawiający zastrzega, że rozliczenie powyższego nastąpi do odległości nie większej niż wskazano w pomocniczym przedmiarze robót,
- transport urobku, ziemi lub kruszywa z budowy i na budowę nie podlega odrębnej zapłacie i jest w realizowany kosztem i staraniem wykonawcy niezależnie od odległości i miejsca wybranego przez wykonawcę,
- wykonanie sieci kanalizacji deszczowej, wpustów wraz z przykanalikami deszczowymi oraz studzienkami rewizyjnymi,
- przełączenia sieci i instalacji,
- wykopy / przekopy kontrolne,
- opłaty za wyłączenia, przełączenia, włączenia sieci,
- roboty ręczne i zabezpieczające,
- przełączenie / włączenie istniejących odcinków sieci, przyłączy i instalacji kanalizacji deszczowej,
- opłaty za nadzory pełnione przez właścicieli uzbrojenia, uzgodnienia, warunki niezbędne do realizacji przedmiotu Umowy, wypełnienie wszelkich warunków i wymogów wskazanych przez gestorów sieci,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej i rozliczeniowej,
- zabezpieczenia, warunki, wymogi, nadzory i odbiory wskazane i wymagane przez gestorów sieci,
- doprowadzenie terenu prowadzonych robót do stanu pierwotnego lub zakładanego stanu wynikającego z przedmiotu zamówienia,
- przekazanie przedmiotu Umowy jako kompletnego i sprawnego do eksploatacji w rozumieniu Polskiego Prawa,
- likwidację obiektów tymczasowych i zaplecza,
- zapewnienie na potrzeby realizacji robót i zaplecza agregatu prądotwórczego oraz innych mediów wraz z ponoszeniem kosztów podłączenia, eksploatacji i ich demontażu,
- odwodnienie i zabezpieczenie terenu i wykopów na czas prowadzenia robót,
- mycie, zamiatanie i sprzątanie dróg i chodników zabrudzonych przez wykonawcę, podwykonawców lub dalszych podwykonawców w związku z realizacją zamówienia,
- wykonanie napraw będących następstwem uszkodzeń dokonanych przez wykonawcę, podwykonawców lub dalszych podwykonawców,
- w STWiORB użyto sformułowań dotyczących transportu bądź składowania materiałów na odkład; niezależnie czy odkład dotyczy sytuacji tymczasowej (odkład, załadunek, rozładunek, sortowanie i transport z przeznaczeniem do ponownego wbudowania materiału) lub docelowej (odkład, załadunek, rozładunek, sortowanie i transport z przeznaczeniem do trwałego wywozu i utylizacji materiałów) wszelkie koszty i starania w tym zakresie obciążają wykonawcę.

Brak wyszczególnienia jakichkolwiek prac towarzyszących i robót tymczasowych, możliwych do przewidzenia przez Wykonawcę na podstawie przedmiaru robót, Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, SWZ, dokumentacji projektowej, umowy oraz zgodnie z aktualną wiedzą i sztuką budowlaną, nie może stanowić podstawy do zażądania przez Wykonawcę dodatkowego

wynagrodzenia. Uznaje się, że wszystkie prace towarzyszące i roboty tymczasowe zawarte są w cenie oferty, nawet jeżeli ich pozycje nie zostały opisane w pomocniczym przedmiarze robót i nie będą podlegać jakiegokolwiek dodatkowej lub odrębnej zapłacie.

#### **UWAGA!**

Całościowy przedmiot niniejszego zamówienia zawiera różne roboty budowlane opisane w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacji projektowej i w przedmiarze robót. W związku z powyższym roboty należy realizować w ramach ogólnej koordynacji i ustalonego harmonogramu, eliminując ewentualne kolizje i przestoje robót, a także eliminując trudności związane z poruszaniem się przedmiotową drogą.

#### **UWAGA!**

Zamawiający odstąpił od podziału niniejszego przedmiotu zamówienia na części ze względu na nadmierne uciążliwości techniczne, technologiczne i ekonomiczne, które uniemożliwiają dokonanie takiego podziału. Przedmiot zamówienia jest niepodzielny, a sztuczne dokonanie takiej czynności naraziłoby Zamawiającego na ryzyko niewykonania całego przedmiotu zamówienia, ograniczenie jakości robót, ich rozciągnięcia w czasie oraz nadmierne koszty finansowe. Zakresy robót są ściśle i fizycznie ze sobą powiązane w sposób technologiczny i techniczny, zatem ich oddzielenie w celu odrębnej realizacji jest niemożliwe. W interesie Zamawiającego nie leży rozdzielanie odpowiedzialności za świadczone roboty budowlane na dwa lub więcej podmiotów, a biorąc pod uwagę obecną sytuację na rynku robót budowlanych istnieje poważne ryzyko nie wyłonienia wykonawców na wszystkie części, nawet gdyby możliwe było ich sztuczne wydzielenie. Zakontraktowanie jednej części bez pozostałej(ych) jest bezcelowe, stanowiłoby szkodę po stronie Zamawiającego w zakresie realizacji technicznej, technologicznej, finansowej i celowościowej całego zadania i uniemożliwiłoby zrealizowanie zamówienia. Wykonanie tylko w części zadania uniemożliwiłoby korzystanie z całego obiektu. Zamówienie jest niepodzielne na części, dlatego, że ze względów technicznych, organizacyjnych i ekonomicznych tworzy nierozdzielalną całość.

#### **1.6. Określenia podstawowe (definicje pojęć i określeń)**

Szczegółowe określenia podstawowe wskazano w poszczególnych Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, stosownie do zakresu robót w nich opisanych. Dodatkowo należy uznać za jednolite i tożsame następujące określenia występujące w ST lub Umowie:

- inspektor nadzoru inwestorskiego - inżynier - kierownik projektu - inżynier projektu - zarządzający - przedstawiciel zamawiającego - inspektor nadzoru,
- dostawca, producent, dystrybutor, wytwórca, wytwórnia lub określenia podobne – podmiot(y) wybrany(e) przez wykonawcę,
- system lub określenia podobne – Zamawiający nie narzuca, nie opisuje ani nie wymaga zastosowania przez wykonawcę konkretnych systemów wskazujących na źródło pochodzenia, producenta lub dostawcę; jeżeli takie określenie zawarte jest gdziekolwiek w dokumentacji przetargowej należy rozumieć je wyłącznie jako współpracę (połączenie) kompatybilnych, współpracujących ze sobą elementów, które nie muszą mieć te same źródło pochodzenia, producenta lub dostawcy; Zamawiający wymaga jedynie aby poszczególne elementy współpracowały ze sobą (pasowały do siebie) i w takim przypadku mogą posiadać różne źródła pochodzenia (producentów, dostawców itp.); poprzez system Zamawiający rozumie jedynie połączenie (współpracę) ze sobą elementów pasujących do siebie technicznie, fizycznie, technologicznie, chemicznie itd., a nie elementów jednego producenta,
- weryfikacja wymiarów na budowie lub określenia podobne – w związku z podaniem wymiarów wynikających z inwentaryzacji przed dokonaniem robót rozbiórkowych, demontaży i wykonaniem robót wykończeniowych, wykonawca winien jest je zaktualizować po dokonaniu rozbiórek i demontaży - faktycznie z natury,
- zalecenia producenta, dostawcy, wytwórcy lub określenia podobne – zalecenia podmiotu/podmiotów wybranego/wybranych przez wykonawcę,
- polecenia Inspektora nadzoru lub przedstawiciela zamawiającego – polecenia zgodne z postanowieniami Umowy,
- kwalifikacje, uprawnienia lub podobne określenie – dokumenty wymagane przepisami prawa,
- wymagania uprawnień do wykonywania określonego rodzaju robót lub określenia podobne – zgodnie z przepisami prawa,
- stosowane materiały lub urządzenia lub podobne określenie – materiały i urządzenia wybrane przez wykonawcę, zgodnie z postanowieniami Umowy,
- ryczałt – wynagrodzenie umowne – wynagrodzenie ryczałtowe – umowne wynagrodzenie ofertowe – cena ryczałtowa – ofertowa cena ryczałtowa – oferta ryczałtowa – lub określenia podobne wskazujące na niezmiennie ryczałtowe wynagrodzenie wykonawcy za wykonanie przedmiotu zamówienia,
- rury RHDPE, PCV, PP, PVC, PCV-U lub określenia podobne - normatywny typ / klasa rur bez wskazania na konkretne pochodzenie lub producenta / dostawcy; Zamawiający nie wskazuje, nie opisuje i nie wymaga konkretnego producenta / dostawcy,
- wymiary na budowie, ustalenie wymiarów na budowie lub określenia podobne – w związku z wykonywaniem przez wykonawcę prac demontażowych, rozbiórkowych, ziemnych i innych prac przygotowawczych, w związku z naruszeniem istniejącego stanu faktycznego, winien jest on dla bezpieczeństwa prowadzenia prac sprawdzić / zaktualizować wymiary na budowie, taka sama sytuacja dotyczy tyczenia i prac geodezyjnych,
- SST = ST,
- zalecenia producentów / dostawców / wytwórców lub określenia podobne – jeżeli wybrani przez wykonawcę producenci / dostawcy / wytwórcy lub inne podmioty w zakresie np. materiałów lub urządzeń przy ich montażu / zabudowie / transporcie / przechowywaniu lub innych czynnościach wymagają zastosowania określonych zaleceń, wykonawca winien jest ich przestrzegać w celu prawidłowej realizacji przedmiotu zamówienia; Z tego tytułu wykonawca nie będzie składał jakichkolwiek roszczeń względem Zamawiającego,
- standardy gestorów sieci – standardy jakościowe podmiotów zewnętrznych, na które Zamawiający nie ma żadnego wpływu,

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami oraz definicjami podanymi w innych specyfikacjach technicznych wyszczególnionych w niniejszym dokumencie. Żadne z określeń nie opisuje, nie wskazuje, nie wymaga i nie narzuca producenta, dostawcy, wytwórcę, technologię lub pochodzenie.

#### **1.7. Informacje o terenie budowy zawierające wszelkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia:**

##### **1.7.1. Organizacja robót budowlanych**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z:

- Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (wszystkie Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Umowę oraz odpowiedzi na pytania wykonawców w toku postępowania przetargowego wraz z ewentualnymi modyfikacjami treści SWZ w zakresie objętym niniejszym zamówieniem, należy czytać łącznie i uzupełniając),
- Dokumentacją projektową,
- Poleceniami przedstawiciela Zamawiającego (Inspektora nadzoru inwestorskiego),
- Obowiązującymi przepisami oraz wymaganiami BHP, przeciwpożarowymi i sanitarnymi,
- Zasadami wiedzy technicznej, oraz
- Obowiązującymi przepisami prawa i normami w zakresie prowadzonych robót.

Wykonawca jest zobowiązany – w szczególności ustawą Prawo budowlane oraz postanowieniami Umowy do wykonania przedmiotu Umowy w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, poszczególnych STWiORB oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając w szczególności stosownie do przedmiotu zamówienia:

- 1) spełnienie podstawowych wymagań dotyczących:
    - a) bezpieczeństwa konstrukcji,
    - b) bezpieczeństwa użytkowania,
    - c) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
    - d) ochrony przed hałasem i drganiami,
  - 2) warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu,
  - 3) możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego,
  - 4) warunki bezpieczeństwa i higieny pracy,
  - 5) odpowiednie usytuowanie na działce budowlanej,
  - 6) poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienie dostępu do drogi publicznej,
  - 7) warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie prowadzonych robót,
  - 8) dostęp dla wszystkich użytkowników oraz zapewnienia dostępności dla osób niepełnosprawnych, a także osoby korzystające i personel Zamawiającego
- adekwatnie do przedmiotu zamówienia.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Umową, dokumentacją projektową, przedmiarem robót, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i poleceniami Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia dojazdu do nieruchomości im właścicielom i użytkownikom, pojazdom uprzywilejowanym, w szczególności do poszczególnych nieruchomości i instytucji, w tym karetom pogotowia, Straży Pożarnej, Policji, Straży Miejskiej oraz służbom komunalnym oraz klientom.

Wypełnienie powyższych obowiązków zawiera się w wynagrodzeniu i nie podlega jakiegokolwiek dodatkowej lub odrębnej zapłacie.

#### **1.7.2. Dokumentacja Budowy**

Dokumentację Budowy, w rozumieniu prawa budowlanego i Umowy, stanowią w szczególności:

- a) Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych,
- b) Dokumentacja projektowa,
- c) Obmiary robót – dla celów kontrolnych - wpływu na wysokość wynagrodzenia,
- d) Raporty o postępie prac Wykonawcy – jeżeli ich zażąda Zamawiający,
- e) Protokoły z odbiorów robót zanikających bądź ulegających zakryciu,
- f) Dokumenty zapewnienia jakości, w tym certyfikaty i atesty na wbudowane materiały oraz urządzenia,
- g) Wszelkie uzgodnienia, zezwolenia zatwierdzenia wydane przez odpowiednie władze,
- h) Wszelkie umowy prawne, uzgodnienia i umowy ze stronami trzecimi,
- i) Powykonawcze szkice geodezyjne,
- j) Protokoły odbioru robót,
- k) Dokumentacja rozliczeniowa,
- l) Dziennik budowy,
- m) Pozostałe dokumenty niezbędne do uzyskania pozwolenia na użytkowanie.

#### **1.7.3. Wykonawca w ramach ceny winien wykonać / uzyskać, w szczególności:**

- projekty organizacji robót uzgodnione z Zamawiającym oraz innymi instytucjami,
- dokumentację fotograficzną,
- rysunki wykonawcze i powykonawcze, w tym geodezyjne.

#### **1.7.4. Dokumentację powykonawczą z uwzględnieniem zapisów Umowy, stanowią w szczególności:**

- a) atesty wbudowanych materiałów i urządzeń,
- b) dokumentacja rozliczeniowa, w tym powykonawcza dokumentacja geodezyjna,
- c) dokumentacja fotograficzna utrwalona na nośnikach CD, DVD lub pamięci zewnętrznej, lub przekazana w innej formie,

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z organizacją robót (pkt. 1.7.1. do 1.7.4.) zawarte są w cenie i nie będą podlegać odrębnej lub dodatkowej zapłacie.

#### **1.7.5. Zgodność robót z dokumentacją budowy i Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Dokumentacja budowy i Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz inne dokumenty przekazane przez Zamawiającego stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji przetargowej. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów, Wykonawca winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Umową i Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Cechy materiałów, urządzeń i elementów robót muszą być jednorodne. W przypadku, gdy materiały, urządzenia lub roboty nie będą w pełni zgodne z Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i nie będą zatwierdzone przez Inspektora - to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi i rozebrane na koszt Wykonawcy.

#### **1.7.6. Zabezpieczenie terenu prowadzonych robót**

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu prowadzonych robót i zaplecza w okresie trwania realizacji Umowy, aż do zakończenia i odbioru robót, a w szczególności utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy teren prowadzenia robót i zaplecza przed dostępem osób nieupoważnionych. Uznaje się, że wszelkie powyższe koszty zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej lub dodatkowej zapłacie.

#### **1.7.7. Warunki dotyczące organizacji ruchu**

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania postanowień projektu organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy – na terenie budowy i w bezpośrednim jego sąsiedztwie. Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania terenu prowadzonych robót w stanie wolnym od przeszkód komunikacyjnych oraz usuwania na bieżąco zbędnych materiałów z rozbiórki, odpadów i śmieci powstałych przy realizacji robót zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie. Niedopuszczalne jest składowanie materiałów z rozbiórki lub innych materiałów w sposób zakłócający ruch kołowy lub pieszy. Jeżeli Wykonawca wykonuje roboty bez zamykania ruchu, ma on obowiązek zapewnić bezpieczeństwo ruchu. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania organizacji ruchu zastępczego wg uzgodnionego projektu (oznakowania i zabezpieczenia terenu robót oraz oznakowania objazdów i zaleconego, związanego ze zmianą organizacji ruchu, oznakowania). W organizacji ruchu zastępczego należy zapewnić bezpieczne dojazdy i dojścia do wszystkich posesji w okresie prowadzenia robót, komunikację na drogach i chodnikach, a w Harmonogramie uwzględnić odpowiednie środki techniczne i organizacyjne na realizację tego zabezpieczenia. Dojazd do posesji zlokalizowanych przy terenie prowadzonych robót będzie utrzymany przez Wykonawcę na jego koszt przez cały okres trwania budowy 24h/dobę. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, oświetlenie, sygnalizację świetlną 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 muszą być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z warunkami dotyczącymi organizacji ruchu i jego zabezpieczenia w czasie prowadzenia robót budowlanych, zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej lub dodatkowej zapłacie.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia dojazdu do nieruchomości im właścicielom i użytkownikom, pojazdom uprzywilejowanym, w szczególności do poszczególnych nieruchomości i instytucji, w tym karetkom pogotowia, Straży Pożarnej, Policji, Straży Miejskiej oraz służbom komunalnym oraz klientom. Wykonawca umożliwi poruszanie się drogą kierowców, pieszych, klientów punktów handlowych, usługowych i gastronomicznych. Wykonawca w sposób szczególny i płynny utrzyma ciągłość ruchu pojazdów samochodowych w całym okresie realizacji robót. Wykonawca zobowiązany jest do minimalizowania utrudnień związanych z prowadzonymi robotami dla wszystkich użytkowników jedni i chodników oraz posesji i podmiotów sąsiadujących.

#### **1.7.8. Zaplecza dla potrzeb Wykonawcy**

Wykonawca sam zorganizuje zaplecze na terenie dla siebie dostępnym. Wszystkie sprawy związane z uzgodnieniem i wykonaniem podłączeń linii telefonicznej oraz mediów (energia elektryczna, woda, odprowadzenie ścieków) dla celów zaplecza i budowy (wykonania robót budowlanych) Wykonawca wykonana własnym kosztem i staraniem. Wykonawca będzie też ponosił wszystkie koszty eksploatacyjne w czasie prowadzenia robót. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z zapewnieniem i utrzymaniem zaplecza budowy w czasie prowadzenia robót budowlanych, zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej zapłacie. Wykonawca zbuduje zaplecze budowy, spełniające wszelkie wymagania polskiego prawa w tym zakresie oraz Umowy. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał takie pomieszczenia biurowe i magazynowe, jakie mogą mu być potrzebne do własnego użytku lub wynikają z zapisów Umowy. Wykonawca uzyska stosowne zgody oraz przyłączy wszelkie niezbędne czynniki i media na terenie prowadzonych robót, takie jak: energia elektryczna, gaz i gazy techniczne, woda, ścieki, sprężone powietrze itp. Wykonawca poniesie opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania Umowy oraz koszty likwidacji tych przyłączy i doprowadzeń po ukończeniu Umowy. Wykonawca poniesie wszelkie koszty budowy zaplecza, obsługi przez cały czas trwania budowy i rozbiórki. Uznaje się, że wszelkie powyższe koszty zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej lub dodatkowej zapłacie.

#### **1.7.9. Ochrona środowiska**

Wykonawca ma obowiązek stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykończania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren prowadzonych robót i zaplecze w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu prowadzonych robót i zaplecza oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu, pyłu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
  - 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych.
  - 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
    - zanieczyszczeniem cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
    - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,

- możliwością powstania pożaru.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z ochroną środowiska w czasie prowadzenia robót, wywozem i utylizacją wszelkich odpadów zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej lub dodatkowej zapłacie.

#### **1.7.10. Ochrona przeciwpożarowa w czasie wykonywania robót**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy w miejscu prowadzenia robót. 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, podwykonawcy lub dalszego podwykonawcy. Uznaje się, że wszelkie powyższe koszty związane z ochroną przeciwpożarową zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej lub dodatkowej zapłacie.

#### **1.7.11. 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. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. W przypadku wytwarzania, przewozu, wbudowywania lub utylizacji materiałów niebezpiecznych i/lub innych odpadów należy posiadać wszelkie zgody, decyzje i pozwolenia wymagane obowiązującym prawem. Wszelkie koszty związane z uzyskaniem stosownych decyzji oraz koszt transportu i utylizacji jest po stronie Wykonawcy. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Zamawiający nie dopuszcza do użycia kruszywa pohutniczego, poprzemysłowego, odpadowego, z recyklingu, żużli lub innego kruszywa mogącego mieć negatywny wpływ na środowisko. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z załadunkiem, rozładunkiem, sortowaniem, wywozem, składowaniem i utylizacją materiałów, zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej lub dodatkowej zapłacie.

#### **1.7.12. Zabezpieczenie interesów osób trzecich oraz ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp., za urządzenia i instalacje oraz uzyska od odpowiednich władz i podmiotów będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Uznaje się, że w cenę umowną włączone są wszelkie opłaty za nadzór użytkowników i właścicieli tych instalacji oraz urządzeń, jaki jest wymagany w okresie prowadzenia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dokonując niezbędnych napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z zapewnieniem prawidłowego i bezkolizyjnego funkcjonowania terenu bezpośrednio sąsiadującego z terenem prowadzenia robót, w czasie ich prowadzenia oraz koszty związane z naprawami tych instalacji, zawarte są w cenie oferty i nie będą podlegać odrębnej lub dodatkowej zapłacie.

#### **1.7.13. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu prowadzonych robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadomiony Inspektora nadzoru. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu prowadzonych robót i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru. Transport po drogach powinien odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa oraz w sposób minimalizujący uciążliwość dla uczestników ruchu i mieszkańców. Wszelkie koszty związane z transportem zawierają się w cenie umownej i nie będą podlegać odrębnej lub dodatkowej zapłacie.

#### **1.7.14. Warunki bezpieczeństwa 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. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu prowadzonych robót w okresie trwania realizacji budowy, aż do zakończenia i ich odbioru. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót. Powyższe czynności dotyczą także osób przebywających na terenie prowadzonych robót nie będących personelem wykonawcy, podwykonawcy lub dalszego podwykonawcy np. pracowników Zamawiającego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej lub dodatkowej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### **1.7.15. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu ich odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowa i jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu ich odbioru. Z chwilą przejścia terenu prowadzonych prac (przejęcie placu budowy) Wykonawca odpowiada przed właścicielami nieruchomości i Zamawiającym, których teren przekazany został pod budowę, za wszystkie szkody powstałe na tym terenie z jego winy, podwykonawcy lub dalszego podwykonawcy. Wykonawca zobowiązany jest również do przyjmowania i wyjaśniania skarg i wniosków wszystkich właścicieli lub dzierżawców terenu przekazanego czasowo pod budowę w związku z powstałymi szkodami. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków wydanych przez jednostki uzgadniające, opiniujące oraz właścicieli terenów, na których prowadzone będą prace. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej. Wykonawca winien jest ograniczyć uciążliwości związane np. z hałasem, drganiami w trakcie prowadzonych robót w stosunku do sąsiadujących z terenem budowy budynków. Wykonawca odpowiada za wszelkie szkody jakie mogą powstać wskutek niewłaściwego sposobu prowadzonych robót lub niewłaściwego ich oznakowania, w szczególności w zakresie

uszkodzeń ciała, samochodów lub innych pojazdów poruszających się po drogach i chodnikach, a także ruchomości bądź nieruchomości będących w bezpośrednim oddziaływaniu robót prowadzonych przez wykonawcę. W przypadku zgłoszenia takiego roszczenia Wykonawca zadośćuczyni mu w wnioskowanym zakresie, a w przypadku skierowania takiego roszczenia do Zamawiającego, Zamawiający skieruje je regresowo do Wykonawcy.

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

Wykonawca zobowiązany jest znać niezbędne przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### **1.7.17. Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem robót**

Przed rozpoczęciem robót i określonych czynności Wykonawca jest zobowiązany każdorazowo powiadomić Zamawiającego o terminie rozpoczęcia prac. Wykonawca powiadomi, zgodnie z uzgodnieniami, opiniami i decyzjami, wszystkie niezbędne organy i instytucje. Wykonawca wykona dokumentację fotograficzną, sposób zabezpieczenia wykopów, istniejącej zieleni, urządzeń nadziemnych, wykonania dróg montażowych i wszelkie szczegółowe ustalenia dla danego terenu. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków wydanych przez jednostki uzgadniające, opiniujące oraz właścicieli terenów i gestorów sieci i urządzeń, na których (w obrębie których) prowadzone będą prace. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej lub dodatkowej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### **1.7.18. Zieleni**

W przypadku zniszczenia zieleni w toku realizowanych robót, Wykonawca zapłaci kary za zniszczenie zieleni zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

#### **1.7.19. Opracowania i prace geodezyjne w trakcie i po zakończeniu budowy**

Wykonawca wykona prace i opracowania geodezyjne wskazane w ST i Umowie, własnym kosztem i staraniem. Koszt prac i opracowań geodezyjnych zawiera się w cenie umownej i nie będzie podlegał odrębnej lub dodatkowej zapłacie.

#### **1.7.20. Ogrodzenia**

Wykonawca jest zobowiązany do właściwego utrzymywania ogrodzenia terenu prowadzonych robót oraz zaplecza i dbałość o teren prowadzonych robót i przyległe układy komunikacyjne. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z właściwym montażem i utrzymaniem ogrodzenia, zawarte są w cenie i nie będą podlegać odrębnej lub dodatkowej zapłacie.

#### **• Zabezpieczenie chodników i jezdni**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia istniejących chodników i jezdni przed zniszczeniem, a wszelkie wyniki podczas prac uszkodzenia należy naprawić, a uszkodzoną nawierzchnię przywrócić do stanu pierwotnego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z zabezpieczeniem chodników i jezdni, zawarte są w cenie i nie będą podlegać odrębnej lub dodatkowej zapłacie.

#### **1.7.21. Zajęcie pasa drogowego**

W przypadku konieczności zajęcia pasa drogowego wszelkie czynności i koszty z tego tytułu obciążają wykonawcę.

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

Gdziekolwiek w dokumentacji przetargowej powoływane są konkretne specyfikacje, wytyczne, normy lub inne przepisy, które spełniają mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczane towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych specyfikacji, wytycznych, norm i przepisów lub wydania równoważnego. W przypadku, gdy powołane specyfikacje, wytyczne, normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być stosowane inne równoważne specyfikacje, wytyczne, normy zapewniające właściwy poziom wykonania, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

#### **1.7.23. Złom, urządzenia oraz inne materiały zlokalizowane na terenie budowy**

Materiały i urządzenia stanowiące elementy pochodzące z rozbiórek lub demontażu należy odwieźć i zutylizować chyba że Zamawiający wskaże inne miejsce. Elementy będące własnością gestorów sieci rozliczyć z tymi gestorami i przedstawić dowód Zamawiającemu. Koszty przesortowania, załadunku, rozładunku, transportu, składowania i utylizacji zawarte są w wynagrodzeniu umownym i nie będą podlegać odrębnej lub dodatkowej zapłacie.

#### **1.7.24. Pozostałe postanowienia**

Przedmiot zamówienia został opisany w sposób jednoznaczny i wyczerpujący, za pomocą dostatecznie dokładnych i zrozumiałych określeń, uwzględniając wymagania i okoliczności mogące mieć wpływ na sporządzenie oferty. Zamawiający określił w opisie przedmiotu zamówienia wymagane minimalne cechy robót budowlanych. Do opisu przedmiotu zamówienia zastosowano nazwy i kody określone we Wspólnym Słowniku Zamówień. Przedmiotu zamówienia nie opisano w sposób, który mógłby utrudniać uczciwą konkurencję, w szczególności nie wskazano znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła lub szczególnego procesu, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę, jeżeli mogłoby to doprowadzić do uprzywilejowania lub wyeliminowania niektórych wykonawców lub produktów.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIEM I KONTROLĄ JAKOŚCI**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Parametry minimalne wskazano w pozostałych ST, przedmiarze robót, dokumentacji projektowej (w części opisowej i rysunkowej) i Umowie. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyłącznie te wyroby budowlane (materiały i urządzenia), które zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z przepisami prawa, i które posiadają właściwości użytkowe i techniczne umożliwiające



prawidłowe wykonanie przedmiotu Umowy, ukończenie, oddanie do użytkowania oraz jego eksploatację. W szczególności tam, gdzie określone jest to przepisami prawa lub normami. Wymogi minimalne stawiane materiałom i urządzeniom wskazano w poszczególnych Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz dokumentacji projektowej. Jeżeli dokumenty te nie precyzują wymagań szczegółowych oznacza to, że Zamawiający wymaga parametrów minimalnych wynikających z obowiązujących przepisów prawa lub norm. Zamawiający nie dopuszcza do stosowania kruszywa pohutniczego, poprzemysłowego, odpadowego, z recyklingu, żużli lub innego mogącego mieć negatywny wpływ na środowisko. Przedmiot zamówienia opisano w sposób jednoznaczny i wyczerpujący, za pomocą dokładnych i zrozumiałych określeń uwzględniając wymagania i okoliczności mogące mieć wpływ na sporządzenie oferty i prawidłowe wykonanie robót budowlanych objętych niniejszym przedmiotem zamówienia. Przedmiotu zamówienia nie opisano w sposób, który mógłby utrudniać uczciwą konkurencję.

## 2.2. Materiały i urządzenia równoważne

W Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacji projektowej lub gdzie indziej w dokumentacji przetargowej lub przedmiarze robót znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła lub szczegółowego procesu, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę, uzasadnione jest wyłącznie specyfiką przedmiotu zamówienia i brakiem możliwości opisanie przedmiotu zamówienia za pomocą dostatecznie dokładnych określeń koniecznego do sporządzenia oferty i prawidłowego wykonania przedmiotu Umowy, a także nie prowadzi to do uprzywilejowania lub wyeliminowania niektórych wykonawców lub produktów, co nie jest ani celowym zamiarem ani świadomym działaniem Zamawiającego dążącym do uprzywilejowania lub wyeliminowania niektórych wykonawców lub produktów. Zamawiający nie wymaga materiałów lub urządzeń oznaczonych ewentualnie co do znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła lub szczegółowego procesu, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę, a jedynie co do wymogów minimalnych określonych pomocniczo poprzez typ materiału lub urządzenia. Sytuacja ta dotyczy również okoliczności wymaganych do dokonania prawidłowych założeń i obliczeń oraz uzyskania wymaganego efektu i celu przedmiotu zamówienia. Niezbędne jest również zapewnienie jak najlepszego efektu na etapie budowy i co ważne długiego oraz bezpiecznego okresu użytkowania i eksploatacji obiektu, zapewnienie długotrwałej i wysokiej jakości. Jeżeli wskazanie, o którym mowa powyżej pojawia się gdziekolwiek w SWZ lub ST określeniu takiemu zawsze towarzyszy pojęcie „lub równoważny” i w taki też sposób należy zawsze czytać i rozumieć zapisy powyższych dokumentów. Zamawiający w ten sposób gwarantuje nie tylko zachowanie konkurencji w zakresie podmiotowym ale również w pełnym zakresie aspektów technicznych. Wykonawcy w przypadkach opisanych powyżej przysługuje prawo zastąpienia urządzeń i materiałów przez urządzenia i materiały o równoważnych parametrach, co gwarantuje brak faktycznego monopolu jednego wykonawcy, producenta, dystrybutora lub produktu. Sposób oceny równoważności w stosunku do urządzeń lub materiałów opisanych ewentualnie poprzez znaki towarowe, patenty lub pochodzenie, źródło lub szczegółowy proces, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę (dostawcę, producenta), oparty jest o parametry charakteryzujące minimalną lub maksymalną wartość (w zależności od charakterystyki urządzeń bądź materiałów opisanych w SWZ lub ST i przypisanych im cechom), według następującego katalogu:

Trwałość.	Rozumiana i oceniana jako parametr nie wpływający na zmniejszenie ogólnej trwałości – trwałość minimalna (określona w latach). Równoważne warunki wytrzymałości konstrukcyjnej, zabezpieczenia przed korozją lub gniciem, trwałości, odporności na zniszczenia lub warunki atmosferyczne.
Jakość.	Rozumiana i oceniana jako parametr nie wpływający na zmniejszenie ogólnej jakości w okresie eksploatacji.
Zgodność z obowiązującymi normami i przepisami prawa.	Rozumiana i oceniana jako dopuszczenie do użytkowania i zastosowania urządzenia lub materiału w świetle obowiązujących norm i przepisów prawa, nie wpływająca na jego jakość.
Dopuszczenie ze względów higienicznych, sanitarnych, BHP, p.poż.	Rozumiane i oceniane jako dopuszczenie do użytkowania i zastosowania urządzenia lub materiału w świetle obowiązujących norm i przepisów prawa ze względów higienicznych, sanitarnych, BHP, p.poż.
Wymiary, parametry techniczne.	Zamawiający dopuszcza inne wymiary materiałów / urządzeń, oraz inne parametry techniczne materiałów / urządzeń i przewiduje tolerancję wymiarową +/- 10% pod warunkiem, że nie naruszy to innych założeń realizacyjnych, eksploatacyjnych, norm, jakości, technologii robót lub przepisów prawa.
Szczegółowe rozwiązania techniczne, technologiczne, urządzeń lub innych elementów	Zamawiający dopuszcza równoważne szczegółowe rozwiązania techniczne materiałów, urządzeń, wyposażenia lub innych elementów, zgodnie z wybranym przez wykonawcę dostawcą / producentem tych urządzeń lub materiałów. Dopuszcza się równoważny sposób np. mocowania, montażu, obróbki, wykonania, wykończenia itp. zgodny z wymogami producenta / dostawcy wybranego przez wykonawcę. Powyższe nie może wpłynąć na zwiększenie wynagrodzenia wykonawcy lub na zmianę przedmiotu zamówienia, a także nie może wpłynąć na pogorszenie lub naruszenie warunków bezpieczeństwa i eksploatacji. Zamawiający nie opisuje i nie narzuca, a w szczególności nie wymaga konkretnego co do pochodzenia materiału, urządzenia lub systemu; Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne, zapewniające osiągnięcie minimalnych parametrów, pod warunkiem nienaruszenia wymogów przepisów prawa i norm, oraz nie pogorszenia warunków eksploatacji lub warunków wskazanych w ST i umowie. Zamawiający nie wymaga, aby elementy, które można uznać jako wchodzące w skład jakiegokolwiek systemu były tego samego pochodzenia / producenta, a wymaga aby były ze sobą kompatybilne w zależności od dostawcy / producenta wybranego / wybranych przez wykonawcę. Zamawiający nie narzuca rozwiązań systemowych, jeżeli gdziekolwiek pojawia się pojęcie systemu, należy przez to rozumieć zespół urządzeń, materiałów lub innych elementów robót kompatybilnych ze sobą, bez narzucenia, że wszystkie te elementy muszą pochodzić z jednego źródła lub od jednego producenta.
Masy uszczelniające, kity, emulsje, izolacje, rury ochronne, studnie,	Rozwiązania projektowe oparte są o wskazanie minimalnych parametrów i efektów, które mają spełnić; Zamawiający nie opisuje i nie narzuca, a w szczególności nie wymaga

wpusty, geigery, kable, rury dwudzielne, rury zabezpieczające, geotkanina, geowłóknina, tuleje ochronne, przejścia, przejścia szczelne, uszczelki, kratki, płytki, obrzeża, krawężniki, geotkanina separacyjno-filtracyjna, płyty chodnikowe, kostka lub płyty integracyjne z rowkami lub stożkami, próg wypowy, lepiszcza, studnie rewizyjne, geosyntetyki, kanał technologiczny, maszty, słupy, wysięgniki, oprawy, szafy, wyposażenie i osprzęt elektryczny, mufy, taśmy bitumiczne, kity, masy, lepiki, lepiszcza, zalewy oraz inne.	konkretnego co do pochodzenia materiału, urządzenia lub systemu; Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne, zapewniające osiągnięcie minimalnych parametrów, pod warunkiem nienaruszenia wymogów przepisów prawa i norm, oraz nie pogorszenia warunków eksploatacji lub warunków wskazanych w dokumentacji projektowej. Zamawiający nie wymaga, aby elementy, które można uznać jako wchodzące w skład jakiegokolwiek systemu były tego samego pochodzenia, a wymaga aby były ze sobą kompatybilne w zależności od dostawcy / producenta wybranego / wybranych przez wykonawcę. Zamawiający nie narzuca rozwiązań systemowych, jeżeli gdziekolwiek pojawia się w dokumentacji projektowej lub ST pojęcie systemu, należy przez to rozumieć zespół urządzeń, materiałów lub innych elementów robót kompatybilnych ze sobą, bez narzucenia, że wszystkie te elementy muszą pochodzić z jednego źródła lub od jednego producenta.
Mieszanka betonowa popiołowo-żuźlowa typu / klasy min. BP-5	Opisanie mieszanki o minimalnej wytrzymałości, bez wskazania na konkretne pochodzenie lub producenta / dostawcy; Zamawiający nie wskazuje, nie opisuje i nie wymaga konkretnego producenta / dostawcy; Dopuszcza się za zgodą inspektora nadzoru i projektanta inny / równoważny typ / klasę mieszanki o nie gorszych (minimalnych) parametrach wytrzymałościowych, mieszanki możliwej do zabudowy w warunkach określonych w dokumentacji projektowej tak by nie pogorszyć warunków budowy i eksploatacji.
Wizualizacje, rysunki przykładowe.	Zawarte w dokumentacji projektowej i ST ewentualne wizualizacje i rysunki: urządzeń, wyposażenia, wykonania robót, przekrojów, schematów itp. należy traktować jako przykładowe, dla celów opracowania dokumentacji projektowej i uszczegółowienia wymogów Zamawiającego. Zamawiający dopuszcza inny wygląd, kształt, układ, estetykę i wykonanie, pod warunkiem nienaruszenia wymogów przepisów prawa i norm, oraz nie pogorszenia warunków eksploatacji lub warunków wskazanych w dokumentacji projektowej.
Warunki gestorów sieci np. Netia, Tauron i inni	Zawarte w tych warunkach ewentualne nazwy własne materiałów lub urządzeń należy rozumieć jako typ / klasę materiałów lub urządzeń o parametrach minimalnych wymaganych przez tych gestorów sieci. Ze względu na prowadzenie robót na urządzeniach/ sieciach obcych, Zamawiający nie może ingerować w regulacje wewnętrzne, regulaminy i wymogi tych podmiotów. Wskazane warunki wynikają ze standardów tych gestorów sieci. W każdym przypadku należy stosować urządzenia lub materiały równoważne o nie gorszych parametrach, pod nadzorem i za zgodą gestorów sieci. Użyte w warunkach i uzgodnieniach gestorów sieci nazwy rur dwudzielnych / rur zabezpieczających np. arot należy odczytywać i stosować jak wyżej czyli jako pomocnicze wskazanie typu / klasy minimalnej rur, a nie wymóg pochodzenia lub producenta / dostawcy. Zamawiający dopuści wszelkie rozwiązania równoważne za zgodą gestorów sieci, tj. rury o równoważnych parametrach wytrzymałościowych i funkcjonalnych. Zamawiający w tym zakresie nie opisuje, nie wymaga i nie narzuca jakiegokolwiek pochodzenia, dostawcy lub producenta.
Kolorystyka	Kolorystyka została opisana w dokumentacji projektowej i ST na bazie standardowych i ogólnodostępnych palet barw i wzorników np.: NCS lub RAL powszechnie stosowanych w budownictwie; Zamawiający dopuszcza równoważne kolory opisane za pomocą innych palet barw lub wzorników – np. producentów materiałów wybranych przez wykonawcę, odpowiadających tym opisanym w dokumentacji projektowej i ST, pod warunkiem nienaruszenia wymogów przepisów prawa i norm, oraz nie pogorszenia warunków eksploatacji lub warunków wskazanych w dokumentacji projektowej.
Szczegółowe rozwiązania techniczne, technologiczne, urządzeń, wyposażenia lub innych elementów.	Zamawiający dopuszcza równoważne szczegółowe rozwiązania techniczne urządzeń, wyposażenia lub innych elementów, zgodnie z wybranym przez wykonawcę dostawcą / producentem tych urządzeń. Dopuszcza się równoważny sposób np. mocowania, fundamentowania zgodny z wymogami producenta / dostawcy wybranego przez wykonawcę. Powyższe nie może wpłynąć na zwiększenie wynagrodzenia wykonawcy lub na istotną zmianę dokumentacji projektowej, a także nie może wpłynąć na pogorszenie lub naruszenie warunków bezpieczeństwa i eksploatacji.

Wykonawca proponujący urządzenia i materiały równoważne jest odpowiedzialny za sprawdzenie możliwości ich zastosowania pod każdym względem, o którym mowa wyżej i dla którego wskazano taki wymóg dla konkretnego urządzenia lub materiału w SWZ, STWiORB lub umowie. Zmiany zaproponowane przez wykonawcę nie mogą powodować zmniejszenia trwałości oraz pogorszenia standardów jakościowych określonych w umowie lub STWiORB, nie mogą powodować pogorszenia minimalnych warunków eksploatacji lub minimalnych warunków i efektów wskazanych w umowie lub ST. Powyższy katalog dotyczy wyłącznie sposobu oceny równoważności w stosunku do robót, urządzeń lub materiałów opisanych ewentualnie poprzez znaki towarowe, patenty lub pochodzenie, źródło lub szczegółowy proces, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę (dostawcę, producenta).

### 2.3. Dokumenty (przepisy, regulacje, normy itp.) równoważne

Zamawiający w niniejszym postępowaniu przetargowym dopuszcza także rozwiązania równoważne opisywane tym poprzez odniesienie do norm, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, o których mowa w

Umowie oraz ST. Parametry materiałów i urządzeń przyjęto zgodnie z opisem norm, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych dla poszczególnych materiałów lub urządzeń i przypisanym im cechom, z zachowaniem warunków opisanych w Umowie i ST. Jeżeli wskazanie, o którym mowa powyżej pojawia się gdziekolwiek w SWZ lub w ST określaniu takiemu zawsze towarzyszy pojęcie „lub równoważne” i w taki też sposób należy zawsze czytać i rozumieć zapisy powyższych dokumentów. Zamawiający gwarantuje w ten sposób nie tylko zachowanie konkurencji w zakresie podmiotowym ale również w pełnym zakresie aspektów technicznych. Dotyczy to również sytuacji gdy przywołana norma lub inny dokument posiada swój odpowiednik wydany w dacie późniejszej (nowsza regulacja) lub ma swojego innego i dopuszczalnego przepisami prawa odpowiednika normatywnego lub prawnego. Sposób oceny równoważności w stosunku do norm, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, o których mowa w Umowie oraz ST, oparty jest o parametry charakteryzujące minimalną lub maksymalną wartość (w zależności od charakterystyki urządzeń bądź materiałów opisanych w SWZ lub ST i przypisanych im cechom), według następującego katalogu:

Kryterium nr 1.	Istnienie norm, ocen i pozostałych dokumentów wymienionych wyżej, wydanych później niż wskazane w umowie lub ST (regulacje nowsze).
Kryterium nr 2.	Nie gorszy poziom jakości i trwałości materiałów oraz urządzeń wskazany w dokumentach równoważnych.
Kryterium nr 3.	Zgodność z pozostałymi przepisami prawa i celem realizacji przedmiotu zamówienia.
Kryterium nr 4.	Nie mniejsza ilość badań i sprawdzeń dokonanych na podstawie dokumentów równoważnych lub ilość badań i sprawdzeń nie wpływająca negatywnie na jakość badanych parametrów.

Kolejność stosowania norm, przepisów i innych dokumentów należy przyjmować zgodnie z postanowieniami ustawy Prawo zamówień publicznych. Wskazane w Umowie lub ST wszelkie odwołania, powołania się na normy, europejskie oceny techniczne, aprobaty, specyfikacje techniczne i systemy referencji technicznych, należy traktować jako odnośniki bazowe o wydaniu nie wcześniejszym (nie starszym) niż wskazane w Umowie lub ST. W przypadku istnienia wydań nowszych lub je zastępujących, należy stosować wydania aktualne.

## **2.2. Materiały i urządzenia nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały lub urządzenia nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu prowadzonych robót. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały lub urządzenia, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

## **2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały lub urządzenia, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu prowadzonych robót w miejscach uzgodnionych przez Inspektora nadzoru i zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **2.4. Akceptacja materiałów i urządzeń przez Inspektora nadzoru**

Wszystkie materiały i urządzenia przeznaczone dla robót muszą zostać zatwierdzone przez Inspektora nadzoru przed ich zakupem, dostarczeniem na teren prowadzonych robót i zabudowaniem. Inspektor nadzoru może polecić przeprowadzenie testów i badań na materiałach, urządzeniach przed ich dostarczeniem na teren realizowanych robót oraz może on polecić przeprowadzenie dalszych testów i badań wskazanych w pozostałych ST o ile uzna to za konieczne. Wykonawca na żądanie Inspektora nadzoru, jest zobowiązany do dostarczenia materiałów i urządzeń do jakichkolwiek części robót odpowiednio wcześniej w celu przeprowadzenia inspekcji Inspektora nadzoru i testów. Wykonawca przedstawi na życzenie Inspektora nadzoru próbki do jego akceptacji, a przed przedstawieniem próbek Wykonawca upewni się, że są one faktycznie reprezentatywne pod względem jakości dla materiału, z którego takie próbki zostają pobrane, a wszelkie materiały i inne rzeczy wykorzystane podczas prac będą równe pod względem jakości zatwierdzonym próbkom. Materiały i urządzenia muszą posiadać wymagane dla nich prawem świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, atesty, aprobaty, świadectwa itp. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia polskich tłumaczeń dokumentów związanych z materiałami, a istniejących w innych językach.

Akceptację otrzymają również urządzenia i materiały skonstruowane według innych standardów międzynarodowych i spełniające kryteria konstrukcyjne, techniczne oraz wymagania eksploatacyjne zawarte w poszczególnych STWiORB pod warunkiem zgodności z obowiązującymi przepisami prawa i normami oraz Umową. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia dowodów potwierdzających powyższą zgodność. Akceptacja takiego urządzenia nie zwalnia Wykonawcy z jego zobowiązań wynikających z Umowy i gwarancji zawartych w poszczególnych STWiORB.

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ZGODNIE Z ZAŁOŻONĄ JAKOŚCIĄ**

Szczegóły wskazano w pozostałych ST. 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 wskazaniom zawartym w STWiORB, zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. W przypadku braku ustaleń sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Umowie, STWiORB i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym Umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy, będący do jego dyspozycji lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy na żądanie Inspektora nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami prawa. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z zapewnieniem sprzętu i maszyn niezbędnych do realizacji Umowy zawarte są w cenie i nie będą podlegać odrębnej lub dodatkowej zapłacie.

#### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU I SKŁADOWANIA**

##### **4.1. Wymagania ogólne**

Szczegóły wskazano w pozostałych ST, należy też stosować wymogi producentów materiałów lub urządzeń zastosowanych przez wykonawcę. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora nadzoru. Środki transportu nieodpowiadające warunkom Umowy na polecenie Inspektora nadzoru będą usunięte z terenu prowadzonych robót. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu prowadzonych robót. Wykonawca zobowiązany jest do wybrania miejsca dla niego dostępnego ale najbliższego od terenu prowadzonych robót zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, w szczególności ustawy o odpadach. Koszty transportu i utylizacji zawarte są w cenie umownej i nie będą podlegać odrębnej lub dodatkowej zapłacie.

##### **4.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych**

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wszelkie użyte środki transportu winny spełniać wymagania określone w Ustawie z dnia 6 września 2001 roku o transporcie drogowym (Dz. U 2004 nr 204 poz. 2088 z późn. zm.) oraz ustawy z dnia 20 czerwca 1997 roku prawo o ruchu drogowym (tekst jednolity Dz. U nr 58 poz. 515 z roku 2003 z późn. zm.). Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu prowadzonych robót.

#### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH Z PODANIEM SPOSOBU WYKOŃCZENIA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW, TOLERANCJI WYMIAROWYCH, SZCZEGÓŁÓW TECHNOLOGICZNYCH ORAZ NIEZBĘDNE INFORMACJE DOTYCZĄCE ODCINKÓW ROBÓT BUDOWLANYCH, PRZERW I OGRANICZEŃ, A TAKŻE WYMAGANIA SPECJALNE**

##### **5.1. Wymagania ogólne**

Szczegóły wskazano w pozostałych ST i Umowie. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót, zgodnie z Umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów, urządzeń i wykonywanych robót, za ich zgodność z wymaganiami STWiORB oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność, za dokładne wytyczenie i wyznaczenie wysokości, szerokości i długości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi uzgodnionymi z Inspektorem nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wykonaniu, wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do terenu prowadzonych robót i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inspektorem nadzoru jako obszary robocze. Wykonawca odpowiada za zabezpieczenie terenu prowadzonych robót, zaplecza i terenów przyległych.

##### **5.2. Wymagania w zakresie dostępności dla wszystkich użytkowników i osób niepełnosprawnych**

Na podstawie art. 100 u.p.z.p., Zamawiający adekwatnie do przedmiotu zamówienia zapewnia dostępność dla wszystkich użytkowników, w tym dla osób niepełnosprawnych i z uwzględnieniem tych wymagań sporządza opis niniejszego przedmiotu zamówienia. Przedmiot zamówienia nie obejmuje zakresu robót ingerujących w dostępność dla wszystkich użytkowników, w tym osób niepełnosprawnych, a także nie stawia takich wymogów szczególnych, ponad normy ogólne. Realizacja przedmiotu zamówienia nie stawia barier lub jakichkolwiek utrudnień w tym obszarze przestrzeni publicznej. Natomiast w zakresie wskazanej wyżej dostępności w trakcie realizacji robót budowlanych Zamawiający postawił taki warunek w niniejszej ST m.in. w pkt-cie 1.7. Adekwatne odniesienie powyższego wymogu co do zakresu robót planowanych do realizacji w ramach niniejszego przedmiotu zamówienia uwzględniono w szczególności zgodnie z przepisami ogólnymi, np. umożliwienie poruszania się osób na wózkach inwalidzkich, likwidacja progów – adekwatnie do realizowanego zakresu zamówienia. W pozostałym zakresie wymóg ten, odnosząc się do zakresu przedmiotu zamówienia nie ma zastosowania. Uwzględniając adekwatne odniesienie do przedmiotu zamówienia, w pozostałym zakresie dostosowania do potrzeb wszystkich użytkowników, w tym zapewnienia dostępności dla osób niepełnosprawnych w zakresie cech materiałów, produktu lub usługi odpowiadającym przedmiotowi zamówienia nie występują warunki szczególne, poza opisami zawartymi w STWiORB.

#### **6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANAMI ORAZ ODBIOREM WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH**

Szczegóły wskazano w pozostałych ST i Umowie. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów oraz urządzeń. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne kontroli materiałów oraz robót. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, dokumentacji projektowej i normach. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Umową. Każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny ich cechy. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone. Materiały i urządzenia podlegają uprzedniemu zatwierdzeniu przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

##### **6.1. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane na żądanie Przedstawiciela Zamawiającego. Pobieranie próbek nastąpi losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inspektor nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inspektora nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać badania tych materiałów, które budzą wątpliwość, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą, dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób przez niego zaakceptowany.

## **6.2. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm na żądanie Przedstawiciela Zamawiającego. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w STWiORB, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. W przypadku wykrycia w badanej próbie wad, skontrolować należy wszystkie roboty tego typu. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora nadzoru.

## **6.5. Raporty z badań**

Na żądanie Inspektora nadzoru wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

## **6.6. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów oraz urządzeń. Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWiORB na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inspektor nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Umową. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## **6.7. Certyfikaty, oznakowanie i deklaracje**

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia wyłącznie materiały i urządzenia, które spełniają wymogi określone w poszczególnych STWiORB, pomocniczym przedmiarze robót, przepisach prawa i normach, w szczególności są to materiały i urządzenia:

- 1) oznakowane CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- 2) umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wybrany przez wykonawcę wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, lub
- 3) oznakowane znakiem budowlanym, lub
- 4) posiadają deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą, Europejską Normą, Normą zharmonizowaną lub
  - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono normy, które spełniają wymogi STWiORB – jeżeli wymagają tego szczególne regulacje przepisów prawa lub norm,
  - przepisami dotyczącymi wymogów bezpieczeństwa lub higieniczno-sanitarnych,
  - przepisami p.poż.,

lub równoważne.

Wykonawca jest zobowiązany do posiadania i przechowywania dokumentów, wprowadzających do obrotu każdą partię wyrobu dostarczoną do robót, określających w sposób jednoznaczny jego cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta wybranego przez wykonawcę poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań lub tam gdzie jest to wymagane przez stosowne laboratoria, jednostki certyfikujące lub równoważne instytucje. Kopie tych dokumentów i wyniki badań będą dostarczone przez wykonawcę Przedstawicielowi Zamawiającego. Materiały posiadające atesty, a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie za żądanie Inspektora nadzoru. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z wymaganiami STWiORB to takie materiały lub urządzenia zostaną odrzucone. Zamawiający nie wymaga oznakowania, atestacji lub certyfikacji ponad wymóg normatywny zgodny w obowiązujących przepisami prawa w szczególności prawa budowlanego dopuszczającego materiały i urządzenia do zastosowania w budownictwie i do użytku zgodnego z ich przeznaczeniem wskazanym w ST i Umowie. Zamawiający dopuszcza w tym zakresie rozwiązania równoważne.

## **6.8. Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty związane z realizacją Umowy będą przechowywane w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Wszystkie próbki i protokoły, przechowywane w uporządkowany sposób i oznaczone wg wskazań Inspektora nadzoru powinny być przechowywane tak długo, jak to zostanie przez niego zalecone. Wykonawca winien dokonywać w ustalonych z Inspektorem nadzoru okresach czasu archiwizacji, również na nośnikach elektronicznych. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru, Nadzoru Budowlanego i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego oraz innych uprawnionych organów.

# **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

## **7.1. Ogólne zasady przedmiaru robót**

Zwiększenie lub zmniejszenie ilości robót, a także realizacja robót nie wskazanych w przedmiarze robót, ale opisanych lub wynikających z Umowy, dokumentacji projektowej, SWZ lub STWiORB, a także z ich załączników oraz realizacja innych robót niezbędnych do prawidłowego wykonania i ukończenia całości przedmiotu Umowy – zostanie rozliczona kosztorysem powykonawczym.

## **7.2. Ogólne zasady obmiaru robót**

Zwiększenie lub zmniejszenie ilości robót, a także realizacja robót nie wskazanych przedmiarze robót, ale opisanych lub wynikających z Umowy, dokumentacji projektowej, SWZ lub STWiORB, a także z ich załączników oraz realizacja innych robót niezbędnych do prawidłowego wykonania i ukończenia całości przedmiotu Umowy – zostanie rozliczona kosztorysem powykonawczym.

## **8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Szczegółowy opis sposobu odbioru robót budowlanych opisany został w poszczególnych Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz w Umowie.

## **9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

Wszystkie roboty tymczasowe i prace towarzyszące nie podlegają jakiegokolwiek odrębnemu lub dodatkowemu rozliczeniu. Uznaje się, że zostały zawarte w cenie ofertowej.

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wynagrodzenie za wykonanie robót objętych przedmiotem zamówienia ma charakter wynagrodzenia kosztorysowego i będzie rozliczane kosztorysem powykonawczym. Szczegółowe zasady płatności realizowane będą zgodnie z warunkami Umowy. Cena zaproponowana przez Wykonawcę jest ceną umowną. Cena winna zawierać wszelkie koszty i nakłady robót podstawowych (zasadniczych) opisanych w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, a także w SWZ, Umowie, dokumentacji projektowej i przedmiarze robót. Cena zawiera również wszelkie koszty i nakłady związane z wykonaniem robót tymczasowych i prac towarzyszących opisanych w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, a także wynikających z Umowy, SWZ, dokumentacji projektowej i przedmiaru robót.

Sposób wyceny i rozliczenia robót należy przyjąć zgodnie z postanowieniami Umowy oraz ST-0-00 „Wymagania ogólne”, uwzględniając zapisy dokumentacji projektowej oraz powiązanych branżowych STWiORB. Pozycje robót wymagające do ich realizacji dostawy materiałów i urządzeń należy wyceniać łącznie z materiałami i urządzeniami. Przy kalkulacjach indywidualnych Zamawiający nie wskazuje na żadne konkretne pochodzenie materiału, urządzenia lub innej części robót i nie wymaga żadnego konkretnego pochodzenia materiału, urządzenia lub innej części robót.

Kody pozycji pomocniczego przedmiaru robót zarówno indywidualne i te pochodzące z publikacji KNR nie narzucają materiałów lub urządzeń co do pochodzenia, producenta lub technologii. Zamawiający nie narzuca i nie wymaga konkretnego pochodzenia żadnego materiału lub urządzenia, a kod pozycji przedmiaru robót nie jest wskazaniem lub narzuceniem powyższego. Jeżeli w jakimkolwiek kodzie pozycji przedmiaru robót mogłoby się znajdować jakiejkolwiek ewentualne konkretne pochodzenie, producent lub technologia materiału lub urządzenia lub inna części robót, wykonawca nie jest tym związany, a Zamawiający tego nie wymaga.

## **11. DOKUMENTY ODNIESIENIA – DOKUMENTY BĘDĄCE PODSTAWĄ DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W TYM WSZYSTKIE ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ, NORMY, APROBATY TECHNICZNE ORAZ INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE**

Przedmiot zamówienia został opisany zgodnie z postanowieniami art. 99 - 103 u.p.z.p., czego wyraz zawarto w szczególności w poszczególnych STWiORB. Kolejność norm i pozostałych dokumentów odniesienia należy stosować zgodnie z u.p.z.p. W przypadku norm, ustaw, rozporządzeń i innych dokumentów odniesienia należy stosować wydania nie starsze niż wskazano w umowie, ST z zastrzeżeniem, że Zamawiający dopuszcza także wydania nowsze, zastępujące stare lub równoważne tym opisanym (z późniejszymi zmianami).

### **11.1. Ustawy, w szczególności:**

- |   |                                   |                                |
|---|-----------------------------------|--------------------------------|
| – | Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r.     | – prawo budowlane,             |
| – | Ustawa z dnia 11 września 2019 r. | – prawo zamówień publicznych,  |
| – | Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. | – o wyrobach budowlanych,      |
| – | Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. | – o ochronie przeciwpożarowej, |
| – | Ustawa z dnia 21 grudnia 2004 r.  | – o dozorcze technicznym,      |
| – | Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. | – prawo ochrony środowiska,    |
| – | Ustawa z dnia 21 marca 1985 r.    | – o drogach publicznych,       |
| – | Ustawa z dnia 27 czerwca 1997 r.  | – o odpadach,                  |

### **11.2. Rozporządzenia, w szczególności:**

- |   |                                                                                                   |           |         |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|
| – | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny | pracy     | podczas |
|   | wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401 z późn. zm.),                               |           |         |
| – | Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 września 1997 r. w sprawie ogólnych  | przepisów |         |
|   | bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 91, poz. 8111 z późn. zm.),                             |           |         |
- oraz pozostałe akty prawne, w tym normy, rozporządzenia i inne dokumenty w zakresie realizacji przedmiotu zamówienia zgodnie z obowiązującym stanem prawnym (także równoważne) z gradacją wskazana w u.p.z.p., wskazane w Umowie lub pozostałych ST, jak również wynikające z przyjętego systemu norm prawa powszechnie obowiązującego.

### **11.3. Pozostałe załączniki:**

- Projekt budowlany,
- Projekty wykonawcze,

- Przedmiar robót,
- BIOZ,
- Pozostałe STWiORB.

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

### **WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE**

#### **D- 01.01.01A ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

##### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych

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

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

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

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej zgodnie z dokumentacją projektową. Ustalenia obejmują wyznaczenie:

- punktów głównych osi trasy drogi i punktów wysokościowych,
- wytyczenie osi i punktów charakterystycznych dla przebudowywanego przepustu.
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów, konturów robót w obrębie pasa drogowego
- wykonanie uproszczonej dokumentacji geodezyjnej dla kontroli robót przez Nadzór,
- w razie potrzeby odtworzenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów państwowej osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego zasobu Geodezyjnego,
- aktualizacja zasobu mapowego w zakresie wynikającym z przepisów Prawa Geodezyjnego oraz szczegółowych ustaleń innych ST.
- Założenie nowych reperów na nowym przepuscie w ilości zgodnej z projektem wykonawczym

###### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Punkty główne trasy** - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

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

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

##### **2. MATERIAŁY**

Do utrwalenia punktów głównych trasy można stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe, trzpienie stalowe.

##### **3. SPRZĘT**

Roboty pomiarowe wysokościowe należy wykonać sprzętem geodezyjnymi gwarantującym uzyskanie dokładności niwelacji technicznej. Wszystkie używane do Robót instrumenty geodezyjne powinny być zrektyfikowane oraz posiadać wymagane przepisami szczególnymi świadectwa legalizacji.

#### **4. TRANSPORT**

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Zasady wykonywania prac**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK. Prace pomiarowe powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności; wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawnazs przez Nadzór.

W oparciu o Dokumentację Projektową Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej, to powinien powiadomić o tym Nadzór.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę i utrzymanie wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Punkty zniszczone wskutek zaniedbania Wykonawcy będą odtworzone na jego koszt. Celem dokładnego odtworzenia geometrii poziomej i pionowej Wykonawca powinien opracować uproszczoną dokumentację geodezyjną zawierającą następujące elementy:

- odtworzenie (wyznaczenie) osi trasy w oparciu o Dokumentację Projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej lub innej osnowy geodezyjnej określonej w Dokumentacji Projektowej,
- założenie reperów roboczych w nawiązaniu do państwowego układu wysokościowego dla odtworzenia projektowanej niwelety.

##### **5.2. Wyznaczenie osi trasy**

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych (min. 3 na odcinek). Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy nie może być większe niż 5 cm. Rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej. Do utrwalenia osi należy użyć odpowiednich pali drewnianych, rur stalowych lub trzpieni i ich usunięcie jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca zastąpi je odpowiednikami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

##### **5.3. Wyznaczenie roboczych punktów wysokościowych**

Robocze punkty wysokościowe należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Można wykorzystać punkty stałe na stabilnych istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej lub o ile brak takich punktów, repety robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie. Maksymalna odległość pomiędzy reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej - 100 m. Rzędne reperów należy określić z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4mm/km stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Rzędne punktów pośrednich pomiędzy podanymi na profilu podłużnym należy wyznaczyć z dokładnością istniejącej krzywizny pionowej, na której się znajdują, stosując formułę matematyczną uwzględniającą długość cięciwy i strzałkę krzywizny. Repety powinny być wyposażone w oznaczenia zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

##### **5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje:

- wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót ziemnych),
- wyznaczenie w czasie trwania robót ziemnych zarysu nasypów i wykopów w przekrojach poprzecznych i powinno być wykonane w punktach określonych w Dokumentacji Projektowej i w innych dodatkowych miejscach wymagających



uzupełnienia dla poprawnego wykonania robót i zaakceptowanych przez Nadzór. Do wyznaczenia przekrojów poprzecznych należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy.

Przy wykonywaniu robót wykończeniowych należy wyznaczyć palikami podstawę nasypu w odstępach nie większych niż 15 m, a ponadto wyznaczyć pochyłości skarp łatami przybitymi do palików.

## **6. KONTROLA ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6. Kontrolę jakości prac pomiarowych należy prowadzić według zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK z dokładnościami podanymi w specyfikacjach opisujących dany asortyment robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie jest 1 km trasy drogowej. Ogólne zasady obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru dokonuje Nadzór po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które przedkłada Nadzorowi Wykonawca.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Inwestycja rozliczana będzie na podstawie kosztorysu powykonawczego. Zakres robót w szczególności obejmuje:

- wyznaczenie punktów głównych osi trasy, granic robót i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- w razie potrzeby odtworzenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów państwowej osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego zasobu Geodezyjnego,
- aktualizacja zasobu mapowego w zakresie wynikającym z przepisów Prawa Geodezyjnego oraz szczegółowych ustaleń innych ST.
- pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych,
- wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami,
- zakup i transport materiałów i sprzętu,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności i niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-S-02205 : 1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
4. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978.
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983.
6. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK, 1979.
7. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979.
8. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.

lub równoważne

## **D-01.02.04 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów drogi.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką elementów istniejącej drogi, (m. in nawierzchni bitumiczne, ciecie nawierzchni bitumicznej piłą ,przepusty, ścianki czołowe , krawężniki , obrzeża , kostki betonowe, płyty betonowe, ogrodzenia, przestawienie ogrodzeń znaki drogowe, poręcze stalowe, studnie betonowe, kanalizacja deszczowa).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg należy stosować:

- piły mechaniczne
- ładowarki,
- koparki,
- samochody ciężarowe,
- szczotki ręczne i inny sprzęt drobny.

Dobór sprzętu pod względem typów i ilości powinien wynikać z projektu organizacji robót lub PZJ opracowywanych przez Wykonawcę i winien być zaakceptowany przez Nadzór.

### **4. TRANSPORT**

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

### **5. WYKONANIE ROBOT**

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa robót elementów opisanych w punkcie 1.3 niniejszej specyfikacji.

Rozbiórki należy wykonywać mechanicznie. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Ewentualne doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy powinny być

tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Wszystkie pozostałe doły(wykopy) należy wypełnić warstwami gruntem z wykopów wraz z zagęszczeniem lub piaskiem pod drogą i chodnikiem zgodnie z ST.

**Przepusty i ścianki czołowe** Prace należy wykonywać za pomocą sprzętu ciężkiego. Materiał z rozbiórek należy odwieźć na składowisko odpadów.

**Krawężniki , obrzeża** Rozbiórke krawężników i obrzeży wraz z ławami betonowymi prowadzić za pomocą sprzętu ciężkiego ( koparka itp.) lub ręcznie. Materiał z rozbiórek należy odwieźć na składowisko odpadów

#### **Kostki betonowe ,plyty betonowe , korytka betonowe**

Rozbiórkę nawierzchni kostki betonowej, bitumicznej, korytek betonowych oraz płyt betonowych prowadzić ręcznie. Materiał z rozbiórek należy odwieźć na składowisko odpadów

**Studnie betonowe** Rozbiórkę studni betonowych prowadzić ręcznie lub mechanicznie. Studnie usunąć za pomocy żurawia samochodowego Materiał z rozbiórek należy odwieźć na składowisko odpadów

**Znaki drogowe** Rozebrane znaki drogowe w złym stanie technicznym przekazać Inwestorowi .

**Ogrodzenia i Wiata Przystankowa** Ogrodzenia rozebrać ręcznie lub mechanicznie. Materiał z rozbiórki po uzgodnieniu z właścicielem posesji (pisemne oświadczenie od Właściciela) przekazać właścicielowi posesji lub odwieźć i zutylizować.

Demontaż Wiaty przystankowej należy uzgodnić z Urzędem Gminy Pilchowice (co do zagospodarowania starej Wiaty) – Właścicielem przystanku

### **6. KONTROLA ROBÓT**

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót rozbiórkowych jest dla nawierzchni - 1 m<sup>2</sup>, dla pozostałych elementów – 1m oraz 1m<sup>3</sup> Obmiar winien być dokonany na budowie w obecności Nadzoru.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru dokonuje Nadzór po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest wynagrodzenie kosztorysowe i będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej oraz czynności nie ujęte w dokumentacji a konieczne w sposób oczywisty do wykonania.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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

## 1. WSTĘP

### Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem INFRASTRUKTURY PODZIEMNEJ TJ. kabli elektrycznych.

### Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

### Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z zabezpieczeniem kabli elektrycznych

Ułożenie rur ochronnych z HDPE o śr. do 110 mm – rury dwudzielne typ Arot A110 PS

### Określenia podstawowe

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przykrycie - słoma ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-61/E-01002 [1] i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

## 2. MATERIAŁY

### Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 3.

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

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Kontraktu.

Przepusty kablowe.

Przepusty kablowe należy wykonać z rur: dwudzielnych typ Arot A110 PS,

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 3.

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

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Kontraktu. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z przyjętym harmonogramem w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 4.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z przyjętym harmonogramem w terminie przewidzianym kontraktem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót

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

#### **Zabezpieczenie istniejących kabli elektrycznych.**

Zabezpieczenie istn. kabli w miejscach kolizyjnych obejmuje:

- ) ręczne odkopanie kabla z wydobyciem urobku łopatą lub wyciągiem ręcznym,
- ) ułożenie dwudzielnych rur ochronnych z HDPE o śr. 110 mm w wykopie,
- ) ręczne zasypanie wykopu z warstwowym zageszczeniem

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

Polem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonanych robót elektrycznych przy przedmiotowej inwestycji.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu przekazania Inspektorowi Kontraktu zgodności dostarczonych materiałów z dokumentacją projektową i ST. Materiały posiadające atest producenta stanowiący ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacji mogą być przez Inspektora Kontraktu(Nadzoru) dopuszczane do użytkowania bez badań. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Kontraktu(Nadzoru) o rodzaju i terminie przeprowadzonych badań. Po wykonaniu badań, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji przez Inspektora. Wykonawca powiadamia na piśmie Inspektora o mającym nastąpić zakończeniu każdej roboty zanikającej. Wykonawca także powiadamia o odbiorze końcowym Zakład Energetyczny, Inspektora Kontraktu i Inwestora.

### **Wykopy**

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 7. stosując jednostki SI.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

W przypadku wykonywania robót przez Wykonawcę rozliczenie robót montażowych będzie dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

— określonych w dokumentach umownych (ofercie) ceny jednostkowej i ilości robót potwierdzonych przez Inżyniera.

— Ceny jednostkowe wykonania robót podstawowych / jednostkowe kwoty obejmują m.in.

koszty: zakupu, załadunku, transportu, rozładunku na Placu Budowy i składowania wszystkich materiałów w tym materiałów pomocniczych, prac pomiarowych i przygotowawczych, koszty wykonania wszelkich robót ziemnych (w szczególności: zdjęcie humusu, wykonanie wykopu, umocnienie wykopu, zasypanie wykopu z zagęszczeniem) w tym m.in.:

- wytyczenie, oznakowanie i zabezpieczenie wykopów,
- przygotowanie rur ochronnych dwudzielnych
- wykonanie obsypki i zasypki wstępnej przewodów,
- nadzór branżowy

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN Koordynacja izolacji. Definicje zasady i reguły.
2. PN Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.
3. PN Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
4. PN Roboty ziemne budowlane.

### **10.2. Inne dokumenty**

5. Dziennik Ustaw i Rozporządzenie Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej
6. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryw malarskich.
7. Ustawa Prawo Budowlane.
8. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach.

## **D-02.00.00 ROBOTY ZIEMNE – WYKOPY I NASYPY**

### **1.WSTĘP**

#### **1.1Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i Odbioru wykopów i nasypów. Dotyczy również D-06.03.01a

#### **1.2Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy i obejmują wykonanie nasypów pod konstrukcję drogi oraz wykonanie wykopów pod poszerzenia drogi, zjazdy indywidualne oraz pod kanalizację deszczową.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

1.4.1Nasyp – budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

1.4.2Wysokość nasypu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczona w osi nasypu.

1.4.3Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stanu zagęszczenia gruntu określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\zeta_d}{\zeta_{ds}}$$

$\zeta_s$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m<sup>3</sup>],

$\zeta_d$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej określona w normalnej próbie Proctora zgodnie z normą PN-88B-04481 do oceny zagęszczenia podczas wykonania nasypu, zgodnie z normą BN-77/8931-12 [Mg/m<sup>3</sup>]

1.4.4 Głębokość wykopu – odległość między terenem a osią koryta gruntowego w wykopie mierzona w kierunku pionowym.

1.4.5 Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

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

1.4.7 Wykop głęboki – wykop o głębokości przekraczającej 3 m.

1.4.8 Podłoże nawierzchni – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania, nie mniej jednak niż do głębokości 1 m od zaprojektowanej powierzchni robót ziemnych.

1.4.9 Podłoże budowli ziemnej (nasypu i wykopu) – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli.

1.4.10Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w „Wymagania ogólne” pkt 5.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w „Wymagania ogólne” pkt 5

### **2.Materiały (grunty)**

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

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

#### **2.2Grunty i materiały do nasypów**

Wybór gruntów do wykonania nasypów korpusu drogi powinien być dokonany po przeprowadzeniu badań laboratoryjnych i zakwalifikowaniu ich jako przydatnych, to jest spełniających wymagania określone w PN-S-02205 oraz dodatkowe wymagania określone w niniejszej ST. Grunty przeznaczone do wbudowania w nasyp powinny uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Akceptacja następuje na bieżąco w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę badań laboratoryjnych określonych w niniejszej ST.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową grunty uzyskane z wykopów na drodze będą wykorzystane do budowy nasypów.

### **3. Sprzęt**

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2 Dobór sprzętu zagęszczającego

Do zagęszczania nasypów należy używać:

- walce okółkowane wibracyjne,
- ubijaki,
- płyty wibracyjne.

Dobór sprzętu zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczonej warstwy. Sprzęt do zagęszczenia powinien być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany sprzęt:

- koparki jednonaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
- koparko-spycharki,
- koparko-ładowarki,
- spycharki gąsienicowe,
- ładowarki,

lub inny sprzęt akceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „wymagania ogólne” pkt 4.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „wymagania ogólne” .

### 5.2 Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do wykonania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze,

### 5.3 Wykonanie nasypów

#### 5.3.1. Zagęszczanie gruntów w podłożu nasypów

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tabeli Wykonawca powinien dociąć podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Nasypy o wysokości	Minimalna wartość I, dla:
	drog
	lekki
do 2 metrów	0,97
ponad 2 metry	0,97

#### 5.3.2. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inspektora Nadzoru. Grunt przywieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki porzecznice powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- Górne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,50 metra należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym od 8 m/dobę. Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich



właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.

g) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 metra powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.

h) Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne  $4\% \pm 1\%$  według poz. d).

#### 5.3.3. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości. Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym. W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona

nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według p. 5.3.3.1, poz. d).

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

#### 5.3.4. Zagęszczenie gruntu

##### 5.3.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

##### 5.3.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 5.3.4.5. Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w punkcie 3.

##### 5.3.4.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją od -20% do +10% jej wartości.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody. Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 10% jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób suszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w punkcie 6.3.2 i 6.3.3. Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [7], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość I, dla:
	innych dróg
	ruch ciężki i bardzo ciężki
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 1,2 m	1,00
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej: - 1,2 m	0,97

Jeżeli jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [6], nie powinna być większa od 2,2.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

## 5.4 Wykonanie wykopów

Przed rozpoczęciem robót, wyznaczona zostanie linia ogrodzenia i punkty wysokościowe wraz ze wszystkimi zmianami, zatwierdzonymi przez Inspektora Nadzoru.

#### **5.4.1 Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonywania 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. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót. Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Przetargowej, Wykonawca powinien, wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

**5.4.2** Wykonanie wykopów sprzętem mechanicznym z przerzutem poprzecznym gruntu w nasyp. Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po zakończeniu prac można było przystąpić bezzwłocznie do wykonania warstwy odcinającej.

#### **5.4.3 Skarpy wykopów**

Sposób wykonania skarp wykopów powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Przetargowej obciąża Wykonawcę. Dokładność wykonania robót ziemnych w wykopach powinna być sprawdzana co 20 m. Wykonawca ma obowiązek zagęszczania przekrojów poprzecznych tak, aby możliwość kontroli była zachowana co 20 m.

### **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### **6.2 Sprawdzenie jakości wykonania nasypów**

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 2, 3 i 5 niniejszej ST oraz wymaganiami Dokumentacji Projektowej i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

- badania gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia nasypów,
- pomiar kształtu nasypów.

### **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny).

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **9. Podstawa płatności**

Podstawą płatności jest wynagrodzenie kosztorysowe i będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej oraz czynności nie ujęte w dokumentacji a konieczne w sposób oczywisty do wykonania.

### **10. Przepisy związane**

1. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
2. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.
3. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
4. Normy i dokumenty powołane przy normie PN-S-02205

lub równoważne

## **1. WSTĘP**

### **1.1. PRZEDMIOT ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odwodnieniem kanalizacją deszczową.

### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

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

### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę kanalizacji deszczowej oraz przebudowę i budowę przepustów

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót.

1.3.1. Budowa kanałów z rur PVC SN 8 o średnicy 315mm

1.3.2. Budowa przykanalików z rur PVC SN 8 fi 200mm

1.3.3. Budowa Studni kanalizacyjnych  $\varnothing$  1000 oraz 600mm betonowych

1.3.5. Montaż studni ściekowych monolitycznych betonowych  $\varnothing$  500 z nasadą żeliwną jezdniową

### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

#### **Pojęcia ogólne**

Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełączowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków opadowych.

Przykanalik - kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej z siecią kanalizacji deszczowej lub rowem

Wylot kanału - element na końcu kanału odprowadzający ścieki do odbiornika.

Studzienka kanalizacyjna - urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - "Wymagania ogólne" pkt. 1.5

## **2. MATERIAŁY**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w specyfikacji Technicznej " Wymagania ogólne" pkt 2.

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora.

## **2.1. RURY KANAŁOWE**

Do budowy kanalizacji deszczowej stosuje się następujące materiały:

- rury klasy SN8 do sieci kanalizacyjnej z polichlorku winylu PVC wg PN-85/C-89205 i ISO 4435:1991 o średnicy 315-400, łączone na wcisk;
- rury przykanalików z polichlorku winylu PVC klasy SN 8 z wydłużonym kielichem wg PN-85/C-89205 i ISO 4435:1991 o średnicy 200mm łączone na wcisk;
- piasek na podsypkę i obsypkę rur, studzienek wg PN-87/B-01100 ;

## **2.2 STUDZIENKI KANALIZACYJNE**

Studzienki kanalizacyjne złożone są z następujących zasadniczych części:

- komory roboczej;
- płyty nastudziennej;
- wjazdu kanałowego;
- dna studzienki, - z wyprofilowaną kinetą
- stopni złączowych;

### **2.2.1. KOMORA ROBOCZA**

Komora robocza studzienki /powyżej wejścia kanału/ powinna być wykonana z materiałów trwałych:

- w części prefabrykowanej z kręgów żelbetowych śr. min 1000mm wg BN-86/8971-08 ;
- komorę roboczą przykryć płytą pokrywową żelbetową okrągłą wg KB-38.4.3.

### **2.2.2. DNO STUDZIENKI**

Dno studzienki należy wykonać jako prefabrykowane z wyprofilowaną kinetą dostosowaną do średnicy kolektora.

### **2.2.3. WŁAZ KANAŁOWY**

Na studzienkach należy stosować włazy żeliwno - betonowe - typ ciężki wg PN-EN 124:2000. 2.2.4

### **2.2.4. STOPNIE ZŁAZOWE**

Należy stosować stopnie żeliwne wg PN-64/H-74086 ;

## **2.3. STUDZIENKI ŚCIEKOWE**

Studzienki ściekowe należy wykonać z gotowych elementów monolitycznych, prefabrykowanych o średnicy Ø 500mm z osadnikiem z wpustem ulicznym żeliwnym.

- wpusty uliczne żeliwne krawężnikowe wg PN-88/H-74080/01 – na odcinku od Wd1 do Wd29
- wpusty uliczne żeliwne jezdniowe wg PN-88/H-74080/01 – na odcinku od Wd30 do Wd68

Główne wymiary i masę wpustów żeliwnych dobierać wg odpowiednich norm przedmiotowych PN-88/H-74080/01 i PN-88/H-74080/04;

Tolerancje wymiarowe nie powinny przekraczać IV klasy dokładności wg PN-72/H-83104.

Powierzchnie skrzynek i ramek powinny być pokryte warstwą smoły pogazowej.

Powierzchnie przylegające i współpracujące kratek, korpusów i ramek dystansowych powinny być dokładnie oczyszczone, wszelkie występy i nadlewki usunięte.

Na każdej skrzynce i ramce dystansowej powinny być odlane następujące dane: nazwa wytwórcy, klasa skrzynki, znak PN.

## **2.4. IZOLACJA STUDNI**

Studzienki ściekowe należy izolować roztworem asfaltowym Abizol P

Przed rozpoczęciem izolacji powierzchnie studni należy zagruntować Abizolem R

## **2.6. SKŁADOWANIE**

### **2.6.1. RURY PVC**

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie.

Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane, a gdy nie jest tylko możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie.

Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację.

Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

### **2.5.2. KRĘGI**

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

### **2.6.3. WŁAZY I STOPNIE**

Składowanie włazów i stopni złazowych może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów).

### **2.6.4. WPUSTY ŻELIWNE**

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przechowywane na wolnym powietrzu na paletach w stosach o wysokości maks. 1,5m.

Nie dopuszcza się wystawiania skrzynki lub ramki poza powierzchnię palety.

Jednostki powinny być układane w stosy z zachowaniem wolnych przejść między nimi, gwarantujących możliwość użycia sprzętu mechanicznego do załadunku i rozładunku.

### **2.6.5. KRUSZYWO**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

### **3.0. SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej "Wymagania ogólne" pkt.3.0

### **4.0. TRANSPORT**

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej "Wymagania ogólne" pkt.4.0

#### **4.1. RURY PVC**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widelkami lub dźwignią z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Z uwagi na specyficzne właściwości rur PVC należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ , przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10cm i grubości co najmniej 2,5cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1m.

Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PVC.

#### **4.2. KRĘGI**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowanego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz cięgna z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

Podnoszenie i opuszczenie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### **4.3. WŁAZY KANAŁOWE**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową.

#### **4.4. WPUSTY ŻELIWNE**

Wpusty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Jednostki ładunkowe należy układać w warstwach w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwić użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

#### **4.5. MIESZANKA BETONOWA**

Transport mieszanki betonowej /w tym warunki i czas transportu/ do miejsca jej układania nie powinien powodować:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki;
- zanieczyszczenia mieszanki;
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

### **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Ogólne warunki wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej " Wymagania ogólne" pkt. 5.0

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana kanalizacja deszczowa.

#### **5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.**

Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykop przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Przed przystąpieniem do budowy przykanalików należy udrożnić istniejące odcinki kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

#### **5.3. ROBOTY ZIEMNE.**

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami BN-83/8836-02, PN-68/B-06050.

Wykopy pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0m powinno wynosić zgodnie

z BN-83/8836-02 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50;

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15cm ponad teren. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej od 2 do 5cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym ok. 20cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości 1,0m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30cm. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać  $\pm 3$ cm dla gruntów zwięzłych,  $\pm 5$ cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi  $\pm 5$ cm.

### **5.3.1. ODSPOJENIE I TRANSPORT UROBKU**

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat o oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora.

### **5.3.2. OBUDOWA ŚCIAN I ROZBIÓRKA OBUDOWY**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

### **5.3. ODWODNIENIE WYKOPU**

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.



Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną, z tłucznia lub żwiru grubości 15cm.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

#### **5.3.4. PODŁOŻE**

##### **5.3.4.1. PODŁOŻE NATURALNE**

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

##### **5.3.4.2. PODŁOŻE WZMOCNIONE (SZTUCZNE)**

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowił podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy, itp.), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe;
- przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (ropy, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowił podłoże naturalne dla przewodów;
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
- w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,15m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać:

- dla przewodów PVC- 10cm,
- dla pozostałych - 5cm;

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1\text{cm}$ .

Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735.

### **5.3.5.ZASYPKA I ZAGĘSZCZENIE GRUNTU**

Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,1m dla rur PVC.

Zасыpanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

**etap I** - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

**etap II** - po próbie szczelności złączy rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

**etap IIIa** - zasyp wykopu gruntem rodzimym – teren poza jezdnią, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka deskowań i rozpór ścian wykopu.

**etap IIIb** - zasyp wykopu piaskiem – pod jezdnią, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka deskowań i rozpór ścian wykopu.

Zасыpanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości 30cm do  $I_s \geq 1,03$  dla kanału zlokalizowanego pod jezdnią oraz do  $I_s \geq 1,00$  dla kanału ułożonego pod chodnikiem

W terenach zielonych, jeżeli przykrycie przekracza 4m, obsypka rury w strefie niebezpiecznej powinna być zagęszczona do wskaźnika 0,90 dla mniejszego przykrycia stopień zagęszczenia powinien wynosić 0,85.

Kanały posadowione powyżej poziomu przemarzania należy zabezpieczyć warstwą keramzytu do poziomu warstw konstrukcyjnych chodnika.

## **5.4. ROBOTY MONTAŻOWE**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3 i 5.4 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki, głębokości posadowienia powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

### **5.4.1. OGÓLNE WARUNKI UKŁADANIA KANAŁÓW**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu.

Przewody kanalizacji deszczowej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20\text{mm}$  dla rur PVC. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku reperów nie może przekraczać  $\pm 1\text{cm}$ .

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

#### **5.4.2. KANAŁ Z RUR PVC**

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0 do  $30^{\circ}\text{C}$ .

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładkami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem  $15^{\circ}$ . Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania boscgo końca rury przy średnicach powyżej 90mm używać należy wciska rek.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięte przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur o średnicy 630mm za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby koniec bosy rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

#### **5.4.5. STUDZIENKI KANALIZACYJNE**

##### **5.4.5.1. OGÓLNE WYTYCZNE WYKONASTWA**

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać w konstrukcji prefabrykowanej zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy PN-92/B-10729.

Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe/linie/ znajdujące się na wyżej wymienionych elementach.

Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów deszczowych.

#### **5.4.5.2. WYKONANIE POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW STUDZIENKI**

##### **A. Komora robocza**

Przy zagłębieniu mniejszym niż 3m studzienka na całej wysokości powinna mieć średnicę komory roboczej. Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0m. Komorę wykonuje się z materiałów trwałych: z kręgów żelbetowych, betonu hydrotechnicznego. Przejście rur PVC przez ścianę komory roboczej należy wykonać poprzez tuleję ochronną PVC.

Włączenie projektowanych kanałów do istniejących studzienek kanalizacyjnych w przypadku gdy różnice rzędnych dna kanałów dopływowego i odpływowego przekracza 0,50m należy dokonać poprzez spad w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki z zastosowaniem elementów (kształtek) z PVC. Na spadzie wykonać obudowę z betonu B-25.

Przed wykonaniem otuliny betonowej przeprowadzić próbę szczelności a następnie zabezpieczyć taśmami samoprzylepnymi.

##### **B. Dno studzienki**

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty prefabrykowanej.

##### **C. Właz kanałowy**

Żeliwne włazy kanałowe należy montować na płycie pokrywowej, lokalizacja włazów nad spocznikiem o największej powierzchni.

##### **D. Stopnie żłazowe**

Stopnie żłazowe w ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy montować mijankowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30m i w odległości poziomej osi stopni 0,30m. Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynekowym.

#### **5.4.7. STUDZIENKI ŚCIEKOWE**

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzenia wód opadowych z jedni dróg powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym bocznym i osadnikiem. Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika wg

Dokumentacji Projektowej.

- średnica studzienki ściekowej 0,5m

#### **5.4.8. IZOLACJA , STUDZIENEK**

Zabezpieczenie powierzchni studzienek od zewnątrz i wewnątrz powinno stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0,5m ponad najwyższy przewidywany poziom wody gruntowej oraz poziom podpiętrzonych wód w studzienkach. Połączenie izolacji pionowej z poziomą oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na wysokość co najmniej 0,1m.

Izolacje studni wykonać roztworem asfaltowym Abizol P. Przed wykonaniem izolacji powierzchnia studni należy zagruntować roztworem asfaltowym Abizol R

#### **6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej "Wymagania Ogólne" pkt.6.0 Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji deszczowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z dokumentacją Projektową, wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów w podłożu, szczelności przewodu, zabezpieczenia przewodu, studzienek, przed korozją, wykonania wylotów;

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej.

Badania grubości zagęszczenia podsypki, obsypki oraz zasypki należy wykonywać nie rzadziej niż 50 m.

**Szerokość dna wykopu.** Szerokość dna nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm

**Grubość warstwy podsypki.** Grubość warstwy podsypki nie może się różnić o więcej, niż  $\pm 2$  cm.

**Grubość obsypki.** Grubość warstwy obsypki nie może się różnić o więcej, niż  $\pm 5$  cm

**Spadek podłużny kanalizacji deszczowej.** Rzędne kolektora głównego przykanalików oraz studni rewizyjnych i deszczowych na odcinku od S1 do S20 nie może się różnić o więcej niż  $\pm 0,5$  cm w stosunku do rzędnych projektowanych. Badania należy wykonywać pomiędzy każdą studnią deszczową i rewizyjną. Na pozostałym odcinku kanalizacji deszczowej rzędne kolektora głównego przykanalików oraz studni rewizyjnych i deszczowych nie mogą się różnić o więcej niż  $\pm 1,0$  cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

## 7.0. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji Technicznej "Wymagania ogólne" pkt.7.0

Jednostką obmiarową wykonania kanałów z rur dla każdej średnicy jest 1mb

Jednostką obmiarową wykonania studni rewizyjnych oraz studni deszczowych jest 1szt.

Jednostką obmiarową wykonania inspekcji telewizyjnej kanałów jest 1m.

## 8.0. ODBIÓR ROBÓT

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;

### **8.1.1. ZAKRES**

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji/rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności/,
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia, jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi;
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym;
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów;
- szczelności przewodów i studzienek na infiltrację;
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia;

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt 6.0.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

### **8.2. ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY**

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym;
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotycząca usunięcia usterek;
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;

### **9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest wynagrodzenie kosztorysowe i będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej oraz czynności nie ujęte w dokumentacji a konieczne w sposób oczywisty do wykonania.

## **10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. POLSKIE NORMY**

- [I] PN-86-B-02480 - "Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów" ;
- [2] PN-81/B-03020 - "Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie";
- [3] PN-68/B-06050 - "Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze";
- [4] JPN-88/B-06250 - "Beton zwykły";
- [5] PN-92/B-10729 - "Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne";
- [6] PN-92/B-10735 - "Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze";
- [7] PN-90/B-14501 - "Zaprawy budowlane zwykłe";
- [8] PN-86/B-01802 - "Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia";
- [9] PN-74/B-24620 - "Lepik asfaltowy stosowany na zimno";
- [10] PN-74/B-24622 - "Roztwór asfaltowy do gruntowania";
- [II] PN-H-74051-2:1994 - "Włazy kanałowe klasy B, C,D";
- [12] PN-88/1-1-74080/01 - "Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania";
- [13] PN-88/H-74080/04 - "Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych klasy C";
- [14] PN-64/H-74086 - "Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych";
- [15] PN-85/C-89203 - "Kształtki kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu";
- [16] PN-85/C-89205 - "Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu";
- [17] PN-87/B-01100 - "Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia";

lub równoważne

### **10.2 NORMY BRANŻOWE**

- [18] BN -62/6738 -03 - "Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne";
- [19] BN -62/6738 -04 - "Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej";
- [20] BN -62/6738 -07 - "Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne";
- [21] BN -77/8931 -12 - "Oznaczenia wskaźnika zagęszczania gruntu";
- [22] BN -83/8836 -02 - "Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze";
- [23] BN-72/8932-01 "Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne";
- [24] BN-86/8971-08 - " Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury i kształtki ciśnieniowe. Kręgi żelbetowe i betonowe";

lub równoważne

### **10.3. INNE DOKUMENTY**

[25] ISO 4435:1991 - "Rury i kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu stosowane w systemach odwadniających i kanalizacyjnych";

[26] Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED) opracowany przez "Transprojekt" Warszawa; [27] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i klimatyzacji -Warszawa 1994r.;

Lub równoważne

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem regulacji pionowej urządzeń podziemnych.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej obejmują:

- wykonanie pionowej regulacji zaworów wodociągowych, gazowych w lokalizacje zgodnie z dokumentacją,
- wykonanie pionowej regulacji włączów kanałowych w lokalizacji i zgodnie z dokumentacją,
- wykonanie pionowej regulacji włączów teletechnicznych w lokalizacje zgodnie z dokumentacją,

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczącej regulacji pionowej studzienek urządzeń podziemnych obejmują wykonanie pionowej regulacji istniejących naziemnych elementów urządzeń infrastruktury technicznej.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

Materiałami do wykonania robót objętych zakresem niniejszej SST są:

- beton wg PN-B-06250 [1],
- cegła kanalizacyjna wg PN-B-12037 [2],
- zaprawa cementowa marki 8 MPa wg PN-B-14501 [3].

Do wykonania robót objętych zakresem niniejszej SST można zastosować inne materiały, po wcześniejszym zaakceptowaniu ich przez Inspektora Nadzoru.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**



Roboty związane z pionową regulacją naziemnych elementów urządzeń infrastruktury technicznej należy wykonywać ręcznie przy zastosowaniu urządzeń pomocniczych np. młotów pneumatycznych i innych zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

Nie określa się szczególnych wymagań dla transportu materiałów niezbędnych do wykonania robót określonych w niniejszej SST.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Pionowa regulacja naziemnych elementów urządzeń infrastruktury technicznej**

Regulację naziemnych elementów urządzeń infrastruktury technicznej należy wykonać przy zastosowaniu cegły kanalizacyjnej wg PN-B-12037 [2], betonu wg PN-B-06250 [1] lub innych zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru materiałów, po odsłonięciu regulowanych elementów i ich demontażu, dostosowując wysokość posadowienia /z dokładnością  $\pm 2$  mm/ do wymaganego poziomu, zgodnego z Dokumentacją Projektową lub zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Po wykonaniu robót teren wokół regulowanych elementów należy doprowadzić do stanu pierwotnego (wyprofilować i zagęścić zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej lub Inspektora Nadzoru).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

#### **6.2.1. Sprawdzenie użytych materiałów**

Sprawdzenie materiałów następuje poprzez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

#### **6.2.2. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową**

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych i wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.M.00.00.00. “Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie jest 1 szt. (sztuka) regulowanych naziemnych elementów urządzeń infrastruktury technicznej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

## **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą SST obejmują:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór ostateczny,
- odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest wynagrodzenie kosztorysowe i będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej oraz czynności nie ujęte w dokumentacji a konieczne w sposób oczywisty do wykonania.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |    |            |                                             |
|----|------------|---------------------------------------------|
| 1. | PN-B-06250 | Beton zwykły.                               |
| 2. | PN-B-12037 | Cegła pełna wypalana z gliny kanalizacyjna. |
| 3. | PN-B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe.                   |

lub równoważne

## **D-03.03.01 SĄCZKI PODŁUŻNE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem mniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem sączków podłużnych.

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

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

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem sączków podłużnych, które służyć będą do: przejścia wód z przepuszczalnej warstwy odsączającej konstrukcji drogi, oraz do przejścia wód spływających ze skarpy wykopu w stronę projektowanego chodnika.

Zakres robót obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- rozłożenie podsypki z zagęszczeniem,
- ułożenie sączków z rurek drenarskich,
- zasypanie warstwami z żwiru
- wbudowanie geowłókniny
- wykonanie wylotów drenażu do studni rewizyjnych na kanalizacji deszczowej
- przeprowadzenie kontroli wykonania robót określonych w pkt.6 niniejszej ST

Lokalizacja zabudowy sączka została przedstawiona w części rysunkowej projektu budowlanego

Sączek zlokalizowano w najniższym punkcie warstw konstrukcyjnych drogi oraz pod obrzeżem betonowym przy ciągu pieszo – rowerowym w miejscach narażonych na napływ wód z terenów przyległych

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

**1.4.1.** Sączek podłużny - sączek służący do odprowadzenia wody z podłoża gruntowego (sączek głęboki) lub do odwodnienia warstw nawierzchni drogowej, usytuowany równolegle do osi korony drogi.

**1.4.2.** Dren - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiającymi przepływ wody w kierunku wylotu drenażu.

**1.4.3.** Geowłóknina (lub włóknina) - materiał wytworzony zwykle metodą zgrzewania i igłowania z nieciągłych, wysokospolimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych: polietylenowych, polipropylenowych (m.in. stylon) i poliestrowych (m.in. elana), charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w specyfikacji ogólnej.

#### **2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW STOSOWANYCH W SĄCZKACH PODŁUŻNYCH**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sączków podłużnych są:

- rurki drenarskie ze ściankami z otworami
- materiał filtracyjny (żwir)
- geowłóknina,
- materiały do zabezpieczenia styków rurek,

## **2.4. RURKI DRENARSKIE Z TWORZYWA SZTUCZNEGO**

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-89221, tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z PP i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania.

Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadle do osi, w sposób umożliwiając dokładne ich łączenie.

Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki.

Złączki, służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego. Wymagania dla złączki o średnicy zewnętrznej nominalnej 150mm powinny odpowiadać BN-84/6366-10. Złączki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych temperatura otoczenia nie może przekraczać 40°C, a odległość składowania powinna być większa niż 1 m od czynnych urządzeń grzejnych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nie przekraczających wysokości 5 worków.

## **2.5. MATERIAŁ FILTRACYJNY I PODSYPKA W SĄCZKU PODŁUŻNYM**

Jako materiały filtracyjne należy stosować:

- żwir naturalny (16-32mm), sortowany o wymiarach ziaren większych niż otwory w rurociągu drenarskim, którymi mógłby się do nich dostać. Do otworów tych należą szczeliny stykowe między rurkami oraz dziurki i szparki podłużne w rurkach dziurkowanych,
- Wskaźnik wodoprzepuszczalności materiału filtracyjnego powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę, przy oznaczeniu wg PN-B-04492.
- Żwir nie powinien mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO<sub>3</sub> większej niż 0,2 % masy, przy oznaczeniu ich wg PN-EN 1744-1

## **2.6. GEOWŁÓKNINA**

Geowłóknina powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą szczepnością z gruntem drogowym, o charakterystyce zgodnej z dokumentacją projektową, aprobatami technicznymi i ST.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji ogólnej

### **3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA SĄCZKA PODŁUŻNEGO**

Sączek podłużny może być wykonywany ręcznie lub mechanicznie, chociaż zwykle, ze względu na niewielki zakres robót wgłębnych odwodnieniowych, prace ekonomiczniej będzie wykonać ręcznie.

W przypadku mechanizacji wykonania drenów podłużnych Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) koparek do kopania rowków drenarskich,
- b) koparko-układek do wykonywania rowków i układania rurek ceramicznych lub z tworzyw sztucznych, z ewentualną zautomatyzowaną zasypką materiałem filtracyjnym,
- c) układek rurek drenarskich, o czynnościach jak dla koparko-układek, lecz bez kopania rowków,
- d) wiertnic specjalnych do wykonywania otworów poziomych lub pochyłych pod nasypami w celu ułożenia w nich rurek drenarskich,
- e) innego sprzętu - do transportu, robót ziemnych i drenarskich.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji ogólnej

## **4.2. TRANSPORT PRZY WYKONYWANIU SĄCZKA PODŁUŻNEGO**

Załadunek i wyładunek rurek powinien odbywać się:

- za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy, w przypadku przewożenia na paletach,
- ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych, w przypadku przewożenia luzem.

Przy przewożeniu rurek luzem należy:

- układać je równolegle do bocznych ścian środka przewozowego na jednakowej wysokości na całej powierzchni,
- wszystkie ściany boczne środka przewozowego oraz poszczególne rzędy wyrobów zabezpieczyć warstwą materiału wyściółkowego (np. słomy, siana, wełny drzewnej, materiałów syntetycznych).

Rurki z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnym uszkodzeniem, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rurek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0° C i niższej.

Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieciem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

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

### **5.2. WYKONANIE WYKOPU POD SĄCZEK PODŁUŻNY**

Wykop pod sączek podłużny wykonać zgodnie z ST dotyczącej robót ziemnych

### **5.3. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA POD DREN**

Przed przystąpieniem do układania rurek drenarskich, dno rowków należy oczyścić (np. łyżkami drenarskimi) tak aby woda (jeśli jest) wszędzie sączyła się równą warstwą, nie tworząc zagłębień. Na oczyszczonym dnie

### **5.4. UKŁADANIE RUROCIĄGU DRENARSKIEGO**

Układanie rurociągu zaleca się wykonać niezwłocznie po wykopaniu rowka dla zmniejszenia niebezpieczeństwa osuwania się skarp. Gdy rowkiem płynie woda w dużych ilościach, układanie należy przerwać do czasu zmniejszenia strumienia wody, nie powodującego osuwania skarp. Skrajny, ułożony najwyżej otwór rurki należy zasłonić odpowiednią zaślepką (np. kamieniem, kształtką plastikową) w celu uniemożliwienia przedostawania się cząstek gruntu do wnętrza rurki. Zasada działania drenu wymaga umożliwienia dopływu do niego wody gruntowej poprzez szczeliny stykowe lub otwory (dziurki, szparki podłużne) w rurkach.

Perforowane rurki z tworzyw sztucznych, z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć za pomocą specjalnie produkowanych złączek. Rurociąg drenarski należy włączać do studni rewizyjnych

### **5.5. ZASTOSOWANIE GEOWŁÓKNINY W SĄCZKU PODŁUŻNYM**

Geowłóknina zastosowana jest do owinięcia kruszywa

Roboty z wiązane z użyciem geowłókniny: rozkładanie, zawijanie

Rozkładanie geowłókniny należy rozpocząć bezpośrednio po wykonaniu rowka pod dren. Geowłókninę należy rozkładać poprzez bezpośrednie rozwinięcie rolki na dnie wykopu. Krawędzie geowłókniny należy rozchylić umożliwiając ułożenie drenu oraz wykonania zasyпки żwirowej. Po ułożeniu drenu oraz zasypaniu przewodu do wysokości 25 cm ponad przewód, geowłókninę należy zawinąć w ten sposób aby zapewnić zakład poprzeczny min. 30cm. Należy stosować geowłókninę o szerokości pasa 2m. Zakłady podłużne wykonywać min. 50cm.

### **5.6. ZASYPANIE RUROCIĄGU**

Zasypanie rurociągu należy wykonać materiałem filtracyjnym (żwirem) zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniem Inżyniera. Zasypanie powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia ułożonego rurociągu. Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, to po ułożeniu rurek należy wykonać obsypkę ze żwiru do wysokości 10 cm nad wierzchem rurki, zagęszczoną ubijakiem po obu stronach przewodu, a następnie układać warstwy

materiału filtracyjnego, określonego w p. 2.5, grubości nie większej niż od 20 do 25 cm w stanie luźnym, które należy lekko ubić w sposób nie powodujący uszkodzenia i przemieszczenia rurek.

## **5.7. DOPUSZCZALNE TOLERANCJE WYKONANIA SĄCZKA PODŁUŻNEGO**

Przy wykonywaniu sączka podłużnego dopuszczalne są następujące tolerancje:

- odchylenia wymiarów szerokości i głębokości rowu: nie większe od +10 cm, nie dopuszcza się zmniejszenia wymiarów rowu
- pochylenia skarp wykopu nie powinny różnić się więcej niż +5 %,
- pochylenia skarp stałego odkładu nie powinny różnić się więcej niż +10 %,
- odchylenia odległości osi ułożonego drenażu od osi przewodu ustalonego na ławach celowniczych - nie powinny przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenia grubości warstw zasypek filtracyjnych: 5 cm,

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w specyfikacji ogólnej

### **6.2. KONTROLA WSTĘPNA PRZED WYKONANIEM SĄCZKA PODŁUŻNEGO**

#### **6.2.2. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego**

Każdą dostawę rurek należy zbadać wrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, wybierając w sposób losowy 6 % zwojów, według wskazań Inżyniera, z których należy pobrać odcinki rurek do badań. Sprawdzenie wykonania szczelin wlotowych należy przeprowadzić od wewnątrz, po rozcięciu odcinka rurki o długości 1 m.. Złączeni rurek z tworzywa sztucznego należy badać w zakresie cech zewnętrznych (gładkość powierzchni, brak pęcherzy), a w przypadkach wątpliwych i spornych - na zerwanie obciążnikiem o masie 25 kg z wysokości 0,5 m.

#### **6.2.3. Materiał filtracyjny**

Badanie żwiru obejmuje sprawdzenie dla każdej partii dostawy, pochodzącej z jednego składu i złoża, o wielkości do 1500 t:

- składu ziarnowego, wg PN-EN 933-1
- zawartości związków siarki, wg PN-EN 1744-1
- wskaźnika wodoprzepuszczalności piasków, wg PN-55/B-04492

#### **6.2.4. Geowłóknina**

Dostarczana geowłóknina powinna mieć aprobatę techniczną oraz deklarację zgodności w budownictwie drogowym i mostowym.

W przypadkach wątpliwych lub spornych należy przeprowadzić badania w jednostce specjalistycznej, w zakresie podanym w pkt. 2.6 niniejszej ST

### **6.3. KONTROLA W CZASIE WYKONYWANIA SĄCZKA PODŁUŻNEGO**

W czasie wykonywania sączka podłużnego należy zbadać:

- a) zgodność wykonywania sączka z dokumentacją projektową (lokalizację),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wykonania sączka podłużnego, wymienionych w p. 5.7,
- c) prawidłowość wykonania podsypki, zgodnie z p. 5.3,
- d) poprawność ułożenia rurociągu drenarskiego, zgodnie z punktami 5.4 i 5.5,
- e) prawidłowość wykonania zasypki filtracyjnej, zgodnie z p. 5.6,

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji ogólnej.

### **7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA**

Jednostką obmiarową sączka podłużnego jest - m (metr).

Obmiar robót polega na określeniu rzeczywistej długości rurociągu drenarskiego na odcinkach od studni rewizyjnej na kanalizacji deszczowej do następnej w kolejności studni rewizyjnej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

## 8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji ogólnej Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu dla sączka podłużnego podlega:

- ułożenie geowłókniny
- podsypka rurociągu drenarskiego,
- ułożenie przewodu drenarskiego
- kontrola ułożenia drenu oraz ewentualnych uszkodzeń
- zasypanie rurociągu kolejnymi warstwami materiału filtracyjnego,
- zawinięcie geowłókniny

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest wynagrodzenie kosztorysowe i będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej oraz czynności nie ujęte w dokumentacji a konieczne w sposób oczywisty do wykonania.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. NORMY

PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 1744-1:2000	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

lub równoważne

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem mniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie korytowania wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

### **1.2. Zakres stosowani ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z:

- profilowanie i zagęszczanie podłoża
- wykonanie koryta przeznaczonego do ułożenia poszczególnych warstw nawierzchni na głębokość zgodną z Dokumentacją Projektową

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w ST "Wymagania ogólne".

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST "Wymagania ogólne".

## **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego rodzaju sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

Do profilowania koryta należy użyć sprzętu dostosowanego do szerokości wykopu, a w razie potrzeby również sprzęt do ręcznego prowadzenia robót.

Do zagęszczania podłoża należy użyć małych walców oraz ewentualnie w miejscach trudno dostępnych innego sprzętu zagęszczającego, zapewniającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Nadzór.

## **4. TRANSPORT**

Nie występuje.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Zasady ogólne**

Roboty ziemne związane z korytowaniem zagęszczaniem i profilowaniem podłoża można wykonać przy korzystnych warunkach atmosferycznych. Teren winien być osuszony.

### **5.2. Profilowanie podłoża**



Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu nawilgoceniu. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. W przypadku zaniżenia poziomu należy spulchnić podłoże na głębokość uzgodnioną z Nadzorem, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu ziemnego wg normy PN-S-02205 i zagęścić warstwę do uzyskania właściwej wartości wskaźnika zagęszczenia. Przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić.

### **5.3. Zagęszczanie podłoża**

Bezpośrednio po profilowaniu należy przystąpić do jego dogęszczania. Zagęszczanie należy kontrolować według normalnej próby Proctora zgodnie z PN-B-4481. Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12. Powinien on wynosić  $I_s = 1,00$ .

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczaniu nie powinna się różnić od wilgotności optymalnej o więcej niż:

- w gruntach niespoistych,  $\pm 2\%$ ,
- w gruntach mało i średnio spoistych  $+ 0\%$ ,  $- 2\%$ ,

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania następnej warstwy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia lub zastosować inne rozwiązanie w uzgodnieniu z Nadzorem.

## **6. KONTROLA ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli**

Ogólne zasady kontroli podano w ST "Wymagania ogólne".

W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Nadzoru. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót i wymaganych przez ST i PZJ.

### **6.2. Badania i pomiary koryta**

#### **6.2.1. Zagęszczenie podłoża**

Wskaźnik zagęszczenia należy sprawdzać na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup>.

#### **6.2.3. Sprawdzenie dokładności wykonania**

Kontroli podlegają następujące elementy:

Równość koryta:

- nierówność łata 4 m co 20 m w kierunku podłużnym; dopuszczalne nierówności nie większe niż 20 mm,

Spadki poprzeczne:

- spadki poprzeczne nie rzadziej niż co 40 m; nie powinny przekraczać  $\pm 0,5\%$  spadku projektowanego,

Rzędne wysokościowe:

- głębokość koryta i rzędne dna na krawędziach koryta nie rzadziej niż co 40 m; dopuszczalne tolerancje:  $+ 1$  cm i  $- 2$  cm,

Szerokość koryta:

- szerokość nie rzadziej niż co 40 m; dopuszczalne tolerancje:  $+ 5$  cm.

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową robót jest 1 m<sup>2</sup> wykonanego koryta z wyprofilowanym i zagęszczonym podłożem. Ogólne zasady obmiaru podano w ST "Wymagania ogólne".

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami. Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót. Ponadto Wykonawca powinien przygotować i przedstawić zestawienie wartości wskaźnika zagęszczenia dla całego odcinka. Zestawienia powinny zawierać daty i lokalizację badań.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest wynagrodzenie kosztorysowe i będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej oraz czynności nie ujęte w dokumentacji a konieczne w sposób oczywisty do wykonania.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. PN-B-02480 Grunty budowlane. Symbole. Podział i opis gruntów.
3. PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
4. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
5. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
6. BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
7. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

lub równoważne

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i obioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem podbudowy z kruszywa oraz warstw bitumicznych nawierzchni.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Skropienie warstw konstrukcyjnych- podbudowy i nawierzchni,

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi, polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz z poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## **2. MATERIAŁY**

**2.1. Do skropienia** warstw konstrukcyjnych należy zastosować emulsję asfaltową (o zawartości asfaltu 60% wg PN-EN 13808:2013): w następujących ilościach:

**C60B10 ZM/R w ilości 0,8 kg/m<sup>2</sup>** - skropienie warstwy podbudowy z kruszywa łamanego przed układaną warstwą bitumiczną

**60BP3 ZM w ilości 0,5 kg/m<sup>2</sup>** - skropienie podbudowy zasadniczej

**C60BP3 ZM w ilości 0,8 kg/m<sup>2</sup>** - skropienie warstwy wiążącej

### **Składowanie lepiszczy**

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości. Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeń. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy zachować następujące warunki:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty jej produkcji,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż 3 st C.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Sprzęt do czyszczenia warstw nawierzchni.**

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy używać: -szczotki mechaniczne, -sprężarki powietrzne, -zbiorniki z wodą, -szczotki ręczne, -łopaty.

### **3.2. .Szczotki mechaniczne.**

Zaleca się użycie urządzeń dwuszczkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

### **3.3. Sprzęt do skropienia warstw nawierzchni**

Do skrapiania warstw podbudowy i nawierzchni należy używać -skrapiarkę do lepiszcza wyposażoną w urządzenia pomiarowo-kontrolne (komputerowe dozowanie emulsji) pozwalające na sprawdzanie i regulowanie parametrów lepiszcza.

Skrapiarzka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarzki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarzki powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania zawierające zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a następującymi parametrami: -ciśnieniem lepiszcza,

-obrotami pompy,

-prędkością jazdy skrapiarzki,

-temperaturą lepiszcza.

Skrapiarzka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją 10% do ilości założonej.

## **4. TRANSPORT**

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych emulsji.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Skropienie nawierzchni**

Skropienie warstw nawierzchni polega na:

5.1.1. Skropieniu suchej warstwy nawierzchni bitumicznych po akceptacji Inżyniera, emulsją kationową **C60BP3 ZM** w ilości 0,4 kg/m<sup>2</sup> i 0,5 kg/m<sup>2</sup> mechanicznie. Temperatura emulsji powinna mieścić się w przedziałach 20 °C - 40 °C Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza powinna być równa ilości założonej z tolerancją 10%. A na wszystkich powierzchniach gdzie rozłożono nadmierną ilość lepiszcza Wykonawca powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie. Przed ułożeniem następnej warstwy Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakikolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione. Skropienie powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem warstwy nawierzchni.

5.1.2. Skropieniu warstwy nawierzchni z kruszywa łamanego po akceptacji Inżyniera, emulsją kationową **C60B10 ZM/R** ilości 0,7 kg/m<sup>2</sup> mechanicznie. Temperatura emulsji powinna mieścić się w przedziałach 20 °C - 40 °C Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza powinna być równa ilości założonej z tolerancją 10%. A na wszystkich powierzchniach gdzie rozłożono nadmierną ilość lepiszcza Wykonawca powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie. Przed ułożeniem następnej warstwy Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakikolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót**

6.1.1. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonywania robót i przedstawić wyniki tych badań i certyfikaty producenta Inżynierowi według zasad określonych w punkcie 2 niniejszej SST.

6.1.2. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiarzki i określenia wymaganej ilości lepiszcza.

### **6.2. Badania i kontrola w czasie robót**

6.2.1. Sprawdzenie czy temperatura lepiszcza w skrapiarce mieści się w zakresie podanym w wymaganiach.

6.2.2 Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Zaleca się przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu "Powierzchniowe utwardzenia. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa".

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar skropionej powierzchni podbudowy należy dokonać na budowie w obecności Inżyniera.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1.** Odbiorowi podlega oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni. Zasady odbioru określono w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne"

Warstwę uważa się za skropioną jeśli wszystkie wyniki badań i pomiary okazały się zgodne z wymaganiami określonymi w punkcie 2, 5, i 6 niniejszej SST.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych lub poleci ponowne wykonanie robót według zasad określonych w niniejszej SST. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne wykonywanych robót i ustalić zakres potrąceń za obniżoną jakość.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest wynagrodzenie kosztorysowe i będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej oraz czynności nie ujęte w dokumentacji a konieczne w sposób oczywisty do wykonania.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. NORMY**

- |    |            |                                                                    |
|----|------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-C-04134 | Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów                      |
| 2. | PN-C-96170 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe                                 |
| 3. | PN-C-96173 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych |

lub równoważne

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni z mieszanek kruszyw niezwiązanych, zagęszczanych mechanicznie.

### **1.2. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstw z mieszanek kruszyw zagęszczanych mechanicznie, przyjętych na podstawie norm PN-EN 13285 „Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja”, PN-EN 13242 „Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym”. Wymagania mają zastosowanie do następujących warstw konstrukcyjnych nawierzchni:

- Podbudowa zasadnicza,
- Podbudowa pomocnicza,
- Warstwa mrozochronna,
- Nawierzchnia z mieszanki kruszywa niezwiązanego zagęszczanego mechanicznie.

W szczególnych przypadkach warstwa mrozochronna może pełnić dodatkowo rolę warstwy odsączającej i/lub odcinającej.

Określenia podstawowe

**1.2.1. Konstrukcja nawierzchni** – konstrukcja, której celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe oraz zapewnienie bezpieczeństwa i komfortu jazdy pojazdów. Konstrukcja nawierzchni spoczywa na podłożu gruntowym lub ulepszonym podłożu. Konstrukcję wzmocnionej nawierzchni należy traktować jak podbudowę.

**1.2.2. Podbudowa zasadnicza** – warstwa lub warstwy konstrukcji nawierzchni spełniająca(e) podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów. Podbudowa zasadnicza może być jednowarstwowa lub dwuwarstwowa.

**1.2.3. Podbudowa pomocnicza** – warstwa tworząca platformę umożliwiającą prawidłowe wbudowanie podbudowy zasadniczej, a w czasie eksploatacji nawierzchni wspomagająca warstwy górne konstrukcji nawierzchni w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów oraz ochronę nawierzchni przed szkodliwym działaniem mrozu.

**1.2.4. Warstwa mrozochronna** – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed szkodliwym działaniem mrozu i zwiększenie nośności warstw dolnych konstrukcji nawierzchni. W przypadku złych warunków wodnych warstwa mrozochronna pełni także funkcję warstwy odsączającej.

**1.2.5. Warstwa odsączająca** – warstwa zapewniająca odprowadzenie wody przedostającej się do spodu nawierzchni, stosowana w złych warunkach wodnych. Rolę warstwy odsączającej pełni warstwa mrozochronna lub warstwa ulepszanego podłoża, które w takim przypadku muszą być wykonane z materiału o dużej wodoprzepuszczalności.

**1.2.6. Warstwa odcinająca** – warstwa, której zadaniem jest uniemożliwienie przedostania się cząstek gruntu podłoża do warstw wyżej położonych. Warstwa ta powinna spełniać warunek szczelności.

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

**1.2.7. Mieszanka niezwiązana** – ziarnisty materiał o określonym składzie ziarnowym ( $d \div D$ ), który jest stosowany do wykonywania warstw konstrukcyjnych nawierzchni. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona: z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

**1.2.8.** Nawierzchnia z mieszanki niezwiązanej – nawierzchnia drogowa, której wierzchnia warstwa poddawana jest bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych jest wykonana z mieszanki kruszyw niezwiązanych o ciągłym uziarnieniu.

**1.2.9.** Kategoria – charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony jako przedział wartości lub wartość graniczna. Symbol NR użyty do określenia właściwości oznacza, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

**1.2.10.** Partia – wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawa dzielona (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, barki) lub hałda, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków. Przy ciągłym procesie produkcyjnym jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie.

### **1.3. Symbole i skróty**

Pozostałe określenia używane w niniejszym dokumencie do oznaczania poszczególnych właściwości (symbole i skróty) przyjęto zgodnie z normami PN-EN 13242, PN-EN 13285, przywołanymi normami badawczymi oraz „Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” (aktualnie w opracowaniu). Ponadto zastosowano następujące symbole i skróty:

CBR – kalifornijski wskaźnik nośności, wyrażony w procentach [%];

$k_{10}$  – współczynnik filtracji, oznaczany według ISO/TS 17892-11, [m/d], [cm/s];

$D_{15}$  – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren mieszanki niezwiązanej, z której jest wykonywana podbudowa lub warstwa mrozoochronna, [mm];

$d_{85}$  – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża, [mm];

$d_{50}$  – wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50% ziaren gruntu podłoża, [mm];

$SE_4$  – wskaźnik piaskowy oznaczony wg PN-EN 933-8:2012 załącznik A (dla frakcji 0/4 mm),

$O_{90}$  – umowna średnica porów geowłókniny lub geotkaniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu podłoża zatrzymującego się na geowłókninie lub geotkaninie w ilości 90% (m/m), wartość  $O_{90}$  powinna być podawana przez producenta wyrobu.

### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji ogólnej

## **2. MATERIAŁY**

Kruszywami stosowanymi do mieszanek niezwiązanych są kruszywa naturalne, sztuczne i z recyklingu, które spełniają wymagania ST zgodnie z Tablicą 1 i normą PN-EN 13242. Kruszywa pochodzące z różnych źródeł (naturalne, sztuczne oraz z recyklingu) mają spełnić wymagania w całej mieszance.

**Tablica 1. Wymagania dla kruszywa do mieszanek niezwiązanych**

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości kruszywa do mieszanek niezwiązanych (kategorie według PN-EN 13242)					
		warstwa mrozoochronna	podbudowa pomocnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem		podbudowa zasadnicza nawierzchni drogowej obciążonej ruchem		nawierzchnia z mieszanki niezwiązanej obciążonej ruchem
		KR1÷KR7	KR3÷KR4	KR5÷KR7 7	KR1÷KR2 2	KR3÷KR7	KR1÷KR2
1.	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 56; 63 i 90					
		Wszystkie wymiary kruszywa są dozwolone					
2.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż (badanie na mokro)	G <sub>C</sub> 80-20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	G <sub>C</sub> 80-20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	G <sub>C</sub> 80-20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	G <sub>C</sub> 80-20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	G <sub>C</sub> 80-20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	G <sub>C</sub> 80-20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75
3.	Kategorie ogólnych granic i tolerancji uziarnienia kruszywa nie niższa niż:  a) kruszywo grube o $D \geq 2d$ przy: $D/d < 4$	GT <sub>NR</sub>	GT <sub>NR</sub> ,	GT <sub>NR</sub>	GT <sub>C</sub> 20/15	GT <sub>C</sub> 20/15	GT <sub>C</sub> 20/15
	$D/d \geq 4$	GT <sub>NR</sub>	GT <sub>NR</sub> ,	GT <sub>NR</sub>	GT <sub>C</sub> 20/17,5	GT <sub>C</sub> 20/17,5	GT <sub>C</sub> 20/17,5



	b) kruszywo drobne i kruszywo o ciągłym uziarnieniu, kategoria nie niższa niż:	GT <sub>F</sub> NR GT <sub>A</sub> NR	GT <sub>F</sub> NR GT <sub>A</sub> NR	GT <sub>F</sub> 10 GT <sub>A</sub> 20	GT <sub>F</sub> 20 GT <sub>A</sub> 20	GT <sub>F</sub> 10 GT <sub>A</sub> 20	GT <sub>F</sub> 20 GT <sub>A</sub> 20
4.	Kształt kruszywa grubego lub kruszywa grubego (≥4mm) wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-3 <sup>a)</sup>  a) wskaźnik płaskości, kategoria nie wyższa niż	FI <sub>NR</sub>	FI <sub>NR</sub>	FI <sub>NR</sub>	FI <sub>50</sub>	FI <sub>50</sub>	FI <sub>50</sub>
	lub b) wskaźnik kształtu wg PN-EN 933-4 <sup>a)</sup> , kategoria nie wyższa niż	SI <sub>NR</sub>	SI <sub>NR</sub>	SI <sub>NR</sub>	SI <sub>55</sub>	SI <sub>55</sub>	SI <sub>55</sub>
5.	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym lub w kruszywie grubym (≥4mm) wydzielonym z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	C <sub>NR</sub>	C <sub>NR/70</sub>	C <sub>NR/50</sub>	C <sub>NR/70</sub>	C <sub>50/30</sub>	C <sub>NR</sub>
6.	Zawartość pyłów <sup>b)</sup> w kruszywie  wg PN-EN 933-1	f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub>		f <sub>Deklarowana</sub>		f <sub>Deklarowana</sub>

7.	Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego lub kruszywa grubego wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA <sub>NR</sub>	LA <sub>50</sub>	LA <sub>50</sub>	LA <sub>50</sub>	LA <sub>40</sub>	LA <sub>40</sub>
8.	Odporność na ścieranie kruszywa grubego lub kruszywa grubego wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	M <sub>DE</sub> NR	M <sub>DE</sub> 35	M <sub>DE</sub> 35	M <sub>DE</sub> 35	M <sub>DE</sub> 35	M <sub>DE</sub> NR
9.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowan a	Deklarowana		Deklarowana		Deklarowana
10.	Nasiąkliwość <sup>c)</sup> wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 albo 9, kategoria nie wyższa niż	WA <sub>242</sub>	WA <sub>242</sub>		WA <sub>242</sub>		WA <sub>242</sub>
11.	Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>
12.	Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>

13.	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p. 19.3, kategoria nie wyższa niż:	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>
14.	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.1	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu
15.	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1, p.19.2	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu
16.	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów					
17.	Zanieczyszczenia (dot. kruszyw naturalnych)	Brak ciał obcych takich, jak: drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy (dotyczy kruszyw naturalnych)					
18.	Zawartość składników kruszyw grubych z recyklingu, oznaczona wg PN-EN 933-11, wymagane kategorie nie wyższe niż:	R <sub>c</sub> Deklarowana  R <sub>cug</sub> Deklarowana  R <sub>b</sub> Deklarowana  R <sub>a</sub> Deklarowana  R <sub>g</sub> Deklarowana	R <sub>c</sub> Deklarowana  R <sub>cug</sub> Deklarowana  R <sub>b</sub> Deklarowana  R <sub>a</sub> Deklarowana  R <sub>g</sub> Deklarowana	R <sub>c</sub> Deklarowana  R <sub>cug</sub> Deklarowana  R <sub>b</sub> Deklarowana  R <sub>a</sub> Deklarowana  R <sub>g</sub> Deklarowana	R <sub>c</sub> Deklarowana  R <sub>cug</sub> Deklarowana  R <sub>b</sub> Deklarowana  R <sub>a</sub> Deklarowana	R <sub>c</sub> Deklarowana  R <sub>cug</sub> Deklarowana  R <sub>b</sub> Deklarowana  R <sub>a</sub> Deklarowana	R <sub>c</sub> Deklarowana  R <sub>cug</sub> Deklarowana  R <sub>b</sub> Deklarowana  R <sub>a</sub> Deklarowana  R <sub>g</sub> Deklarowana

		$X_{1-}$  $FL_{10-}$	$X_{1-}$  $FL_{10-}$	$X_{1-}$  $FL_{10-}$	$R_g$ Deklarowana  $X_{1-}$  $FL_{10-}$	$R_g$ Deklarowana  $X_{1-}$  $FL_{10-}$	$X_{1-}$  $FL_{10-}$
19.	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3 pkt. 7.3 oraz pkt. 8.3, (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wymagana kategoria	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$
20.	Mrozoodporność kruszywa (frakcja referencyjna do badania #8/16mm) wg PN-EN 1367- 1,  kategoria nie wyższa niż	$F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych)  $F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	$F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych)  $F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	$F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych)  $F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	$F_{Deklarowana}$ a (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych)  $F_{Deklarowana}$ a (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	$F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych)  $F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)	$F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 10% dla kruszyw naturalnych)  $F_{Deklarowana}$ (ubytek masy nie więcej niż 15% dla kruszyw sztucznych i z recyklingu)
21.	Skład mineralogiczny wg Załącznik C, p. C.3.4.	Deklarowan y	Deklarowany		Deklarowany		Deklarowany

- <sup>a)</sup> Podstawą oznaczania kształtu kruszywa jest badanie wskaźnika płaskości, natomiast dodatkowo można badać wskaźnik kształtu
- <sup>b)</sup> Łączna zawartość pyłów w złożonej mieszance z kruszyw powinna się mieścić w krzywych dla poszczególnych warstw rys. 1÷20
- <sup>c)</sup> Jeżeli kruszywo nie spełnia warunku nasiąkliwości  $WA_{242}$ , należy wykonać dodatkowo badanie mrozoodporności, wg PN-EN 1367-1. Mrozoodporność kruszywa powinna wykazywać % ubytek masy nie większy od zawartego w punkcie 20 Tablicy 1.

### **2.1.1. Woda**

Woda do produkcji mieszanek i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być zgodna z PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Kruszywo należy doprowadzić do wilgotności optymalnej przy użyciu wody nie zawierającej składników wpływających szkodliwie na mieszanekę niezwiązaną.

## **2.2. Specyfikacja mieszanek**

### **2.2.1. Przeznaczenie**

Mieszanki niezwiązane mogą być stosowane do warstw podbudowy zasadniczej, podbudowy pomocniczej i warstwy mrozoochronnej przenoszących ruch kategorii od KR1 do KR7 oraz warstwy nawierzchni przenoszącej ruch od KR1 do KR2.

### **2.2.2. Projektowanie składu mieszanek**

Procedura projektowania powinna być oparta na próbach laboratoryjnych. Skład mieszanki może być zweryfikowany na podstawie badań polowych przeprowadzonych na składnikach o takich samych właściwościach i pochodzących z tych samych źródeł.

Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcję należy określić laboratoryjnie. Ilość wody określona na podstawie badania laboratoryjnego powinna zapewnić właściwe zagęszczenie i uzyskanie oczekiwanych cech mechanicznych mieszanek.

### **2.2.3. Wymagane właściwości mieszanek niezwiązanych – postanowienia ogólne**

W przypadku zastosowania kopalin towarzyszących, kruszyw sztucznych, kruszyw z recyklingu i kruszyw z odpadów powydobywczych do produkcji mieszanek niezwiązanych, badania fizyko-mechaniczne należy wykonywać po 5-krotnym rozdrobnieniu w aparacie Proctora wg PN-EN 13286-2.

#### **2.2.3.1. Wartości graniczne i tolerancje**

Wymagane właściwości mieszanek niezwiązanych zawarto w Tablicy 4. Podane wartości graniczne i tolerancje zawierają rozrzut wynikający ze zróżnicowanych warunków produkcji mieszanek, metod pobierania i dzielenia próbki oraz przedziału ufności.

#### **2.2.3.2. Mieszanki kruszywa**

Mieszanki kruszywa powinny być tak produkowane i składowane, aby miały jednakowe właściwości i spełniały wymagania podane w Tablicy 4. Wyprodukowane mieszanki kruszywa powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością w trakcie zagęszczania.

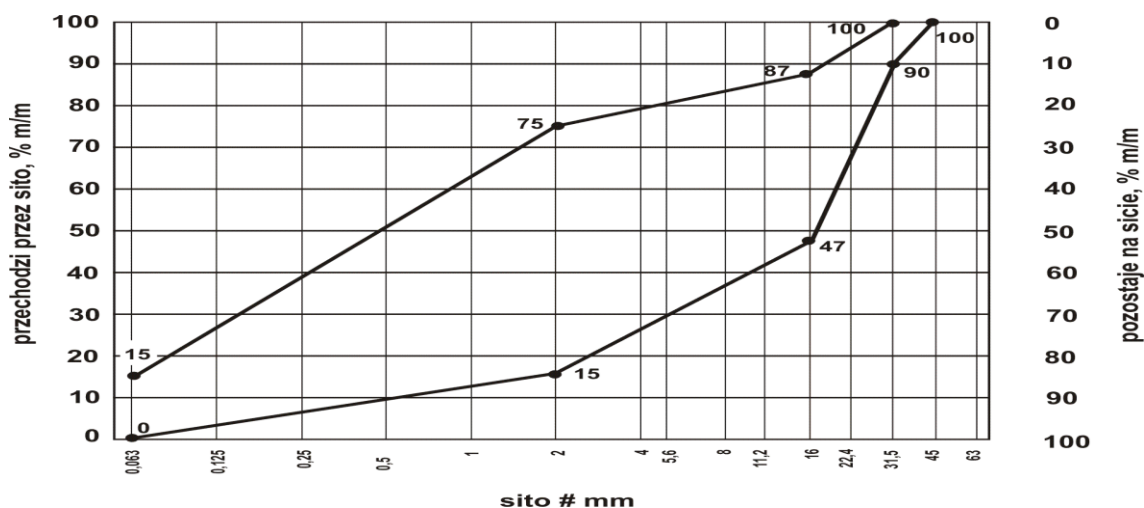
Zawartość wody w mieszance kruszywa w trakcie wbudowywania i zagęszczania, określona według PN-EN 13286-2, powinna odpowiadać wymaganiom podanym w Tablicy 4.

#### **2.2.3.3. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej dla warstwy mrozoochronnej**

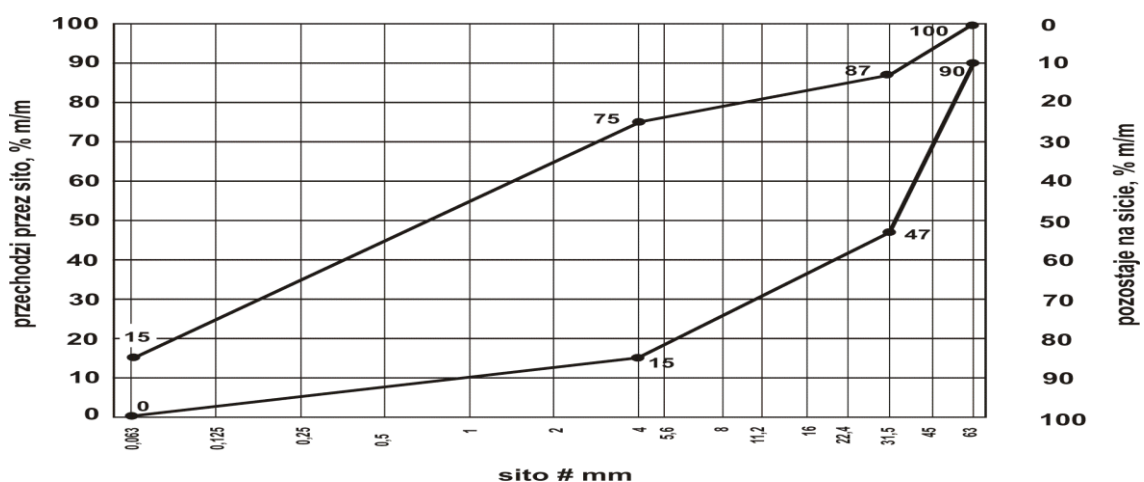
##### **2.2.3.3.1. Uziarnienie**

Określone według PN - EN 933-1 uziarnienie mieszanki niezwiązanej, kategoria G, o wymiarach ziaren  $8 < D \leq 63$  mm, przeznaczonej do warstwy mrozoochronnej powinno spełniać wymagania przedstawione na rysunkach 1 - 7.

Dla mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do warstwy mrozoochronnej, traktowanej jako odsączająca jest wymagany również współczynnik filtracji.



Rys. 5. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 dla warstwy mroзоochronnej



Rys. 7. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/63 dla warstwy mroзоochronnej

#### 2.2.3.3.2. Wodoprzepuszczalność i wrażliwość na mróz

Warstwa mroзоochronna nie powinna być wrażliwa na mróz. Natomiast wodoprzepuszczalność jest wymagana, jeżeli warstwa mroзоochronna pełni jednocześnie funkcję warstwy odsączającej.

W wypadku, gdy podbudowa może być narażona na działanie wody gruntowej, należy zapewnić odwodnienie konstrukcji nawierzchni np. przez zastosowanie warstwy odsączającej. Warstwa ta powinna być wykonana z mieszanki odpornej na działanie mrozu, która po zagęszczeniu do wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1,00$  powinna charakteryzować się współczynnikiem filtracji  $k_{10} > 8 \text{ m/dobę}$  ( $0,0093 \text{ cm/s}$ ). W przypadku warstwy mroзоochronnej, mieszanka winna charakteryzować się współczynnikiem filtracji  $k_{10} > 5 \text{ m/dobę}$  ( $0,0058 \text{ cm/s}$ ).

Mieszanki niezwiązane przeznaczone do wykonania warstwy mroзоochronnej ułożonej bezpośrednio na podłożu gruntowym powinny spełniać wymagania dotyczące nieprzenikania cząstek między warstwą mroзоochronną a podłożem gruntowym, zgodnie z zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

Jeżeli warunek (1) nie jest spełniony, wówczas na podłożu gruntowym należy ułożyć warstwę odcinającą, zapewniającą spełnienie tego warunku, albo odpowiednio dobraną geowłókniną lub geotkaniną. Ochronne właściwości geowłókniny lub geotkaniny przeciw przenikaniu drobnych ziaren gruntu podłoża, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \geq 1,2 \quad (2)$$

Masa powierzchniowa geowłókniny lub geotkaniny powinna być nie mniejsza niż 200 g/m<sup>2</sup>.

#### 2.2.3.4. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do podbudowy pomocniczej

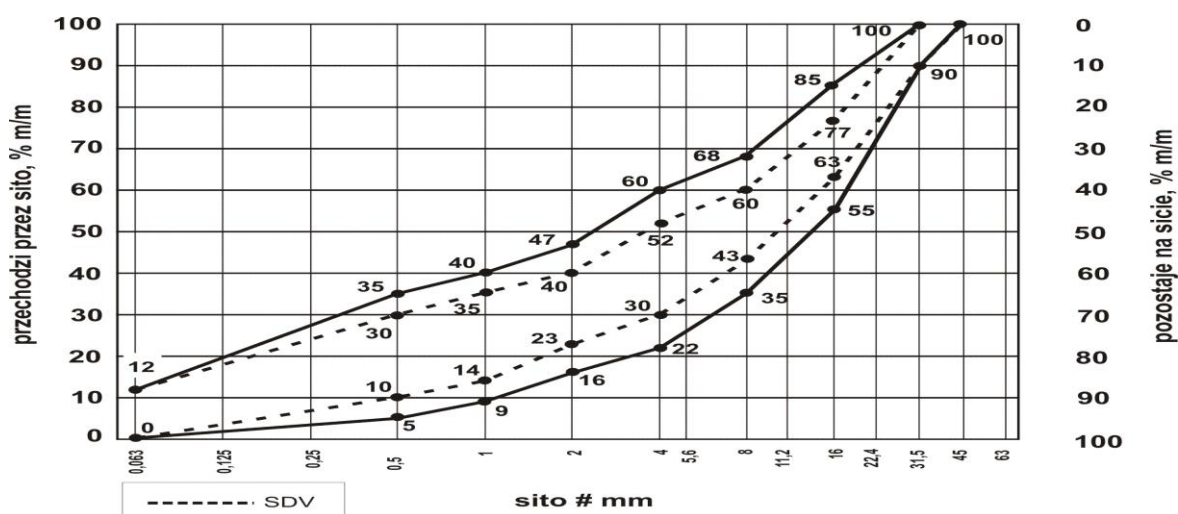
##### 2.2.3.4.1. Postanowienia ogólne

Do podbudowy pomocniczej powinny być stosowane następujące mieszanki niezwiązane:

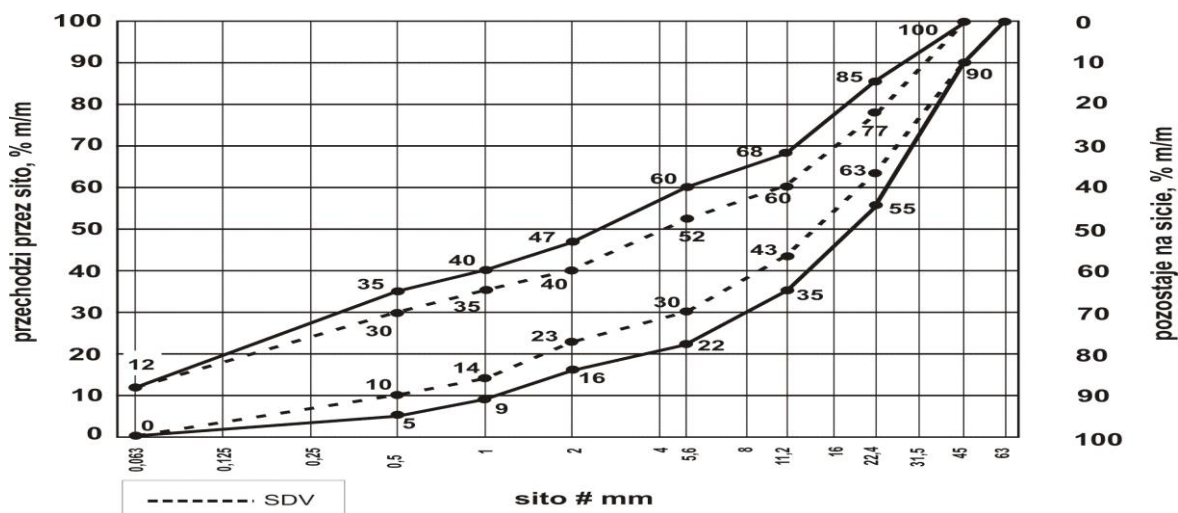
0/31,5; 0/45; 0/63.

##### 2.2.3.4.2. Uziarnienie

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienie mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do podbudowy pomocniczej powinno spełniać wymagania przedstawione na rysunkach 8 - 10.



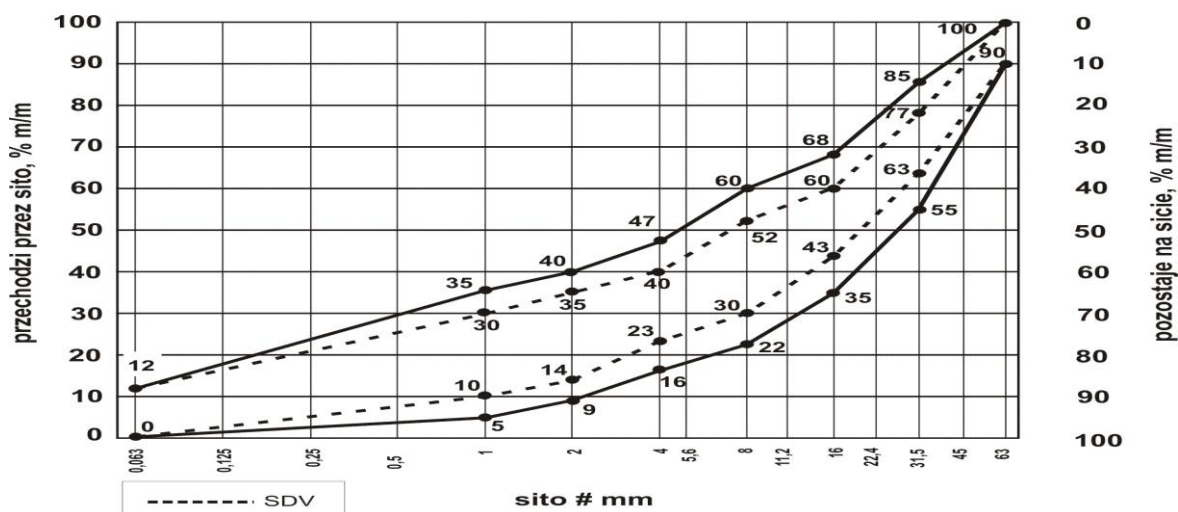
Rys. 8. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 dla podbudowy pomocniczej



Rys. 9.

Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/45 dla podbudowy pomocniczej





Rys. 10. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/63 dla podbudowy pomocniczej

Aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanki, oprócz wymagań podanych na rysunkach 8 - 10, 90% uziarnień zbadanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP) w okresie do 6 miesięcy powinno spełniać wymagania podane w Tabelcy 2 i 3.

Tabelca 2. Porównanie uziarnienia mieszanki niezwiązanej z uziarnieniem SDV deklarowanym przez producenta

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowanym SDV - tolerancja przesiewu przez sito [% (m/m)]									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	± 5	± 5	± 7	± 8	-	± 8	-	± 8		
0/45	± 5	± 5	± 7	-	± 8	-	± 8	-	± 8	
0/63	-	± 5	± 5	± 7	-	± 8	-	± 8		± 8

Wartości uziarnienia SDV deklarowane przez producenta mieszanki powinny być zawarte między granicznymi wartościami podanymi na odpowiednich krzywych uziarnienia rys. 8 - 10. z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w Tabelcy 2. oraz spełniać wymagania ciągłości uziarnienia podane w Tabelcy 3.

Tabelca 3. Różnice przesiewów przy badaniu ciągłości uziarnienia mieszanki niezwiązanej

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszance - różnice przesiewów [% (m/m)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min.	max	min.	max	min.	Max	min	max	min	max	min	max	min.	max	min	max
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-
0/45	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25		--
0/63	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

#### 2.2.3.5. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej

##### 2.2.3.5.1. Postanowienia ogólne

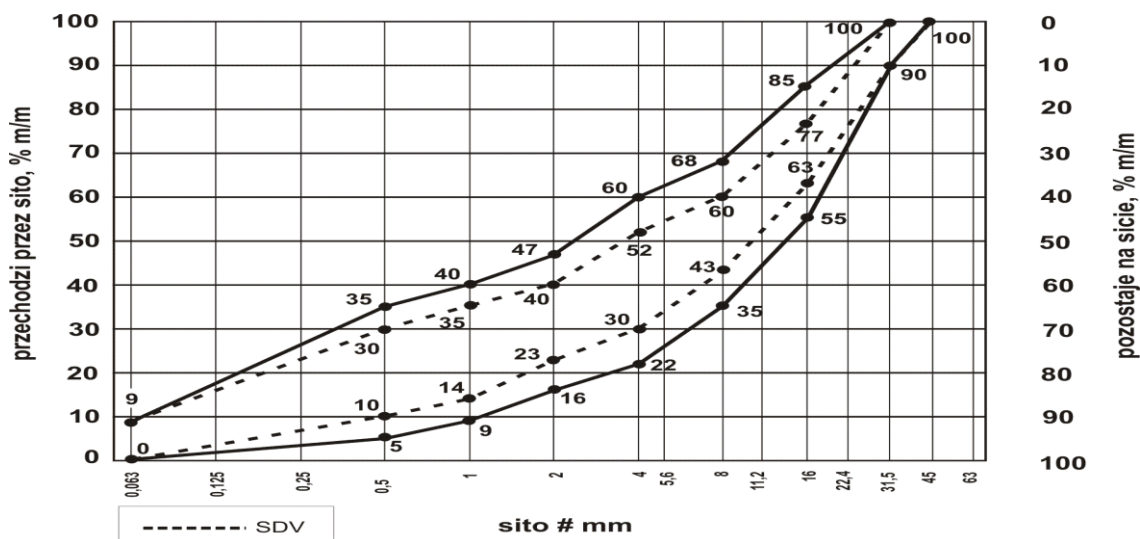
Do podbudowy zasadniczej powinny być stosowane następujące mieszanki niezwiązane:

0/31,5; 0/45; 0/63.

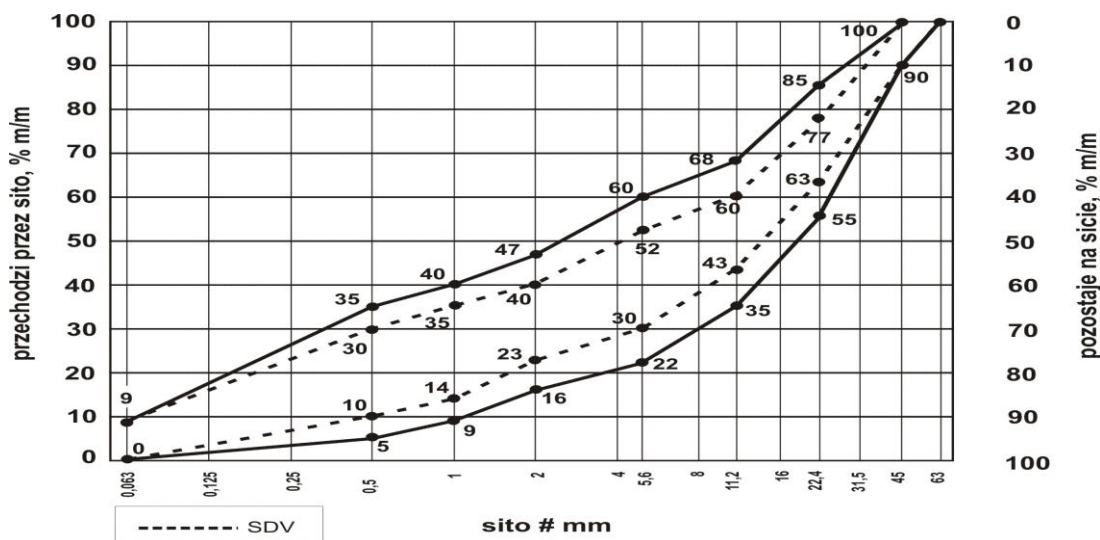
**2.2.3.5.2. Uziarnienie**

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienie mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej powinno spełniać wymagania przedstawione na rysunkach 11 – 13.

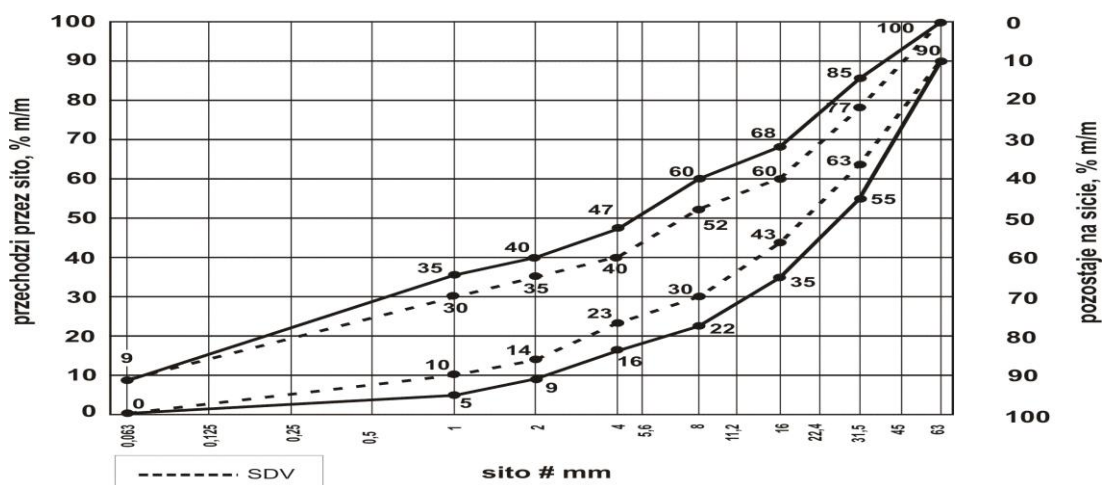
Aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanki, oprócz wymagań podanych na rysunkach 11 - 13 90% uziarnień zbadanych w ramach ZKP w okresie do 6 miesięcy powinno spełniać wymagania podane w Tablicach 2 i 3.



Rys. 11. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 dla podbudowy zasadniczej



Rys. 12. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/45 dla podbudowy zasadniczej



Rys. 13. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/63 dla podbudowy zasadniczej

**Tablica 4. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do warstwy mrozoochronnej, podbudowy pomocniczej, zasadniczej i nawierzchni**

LP	Właściwość	Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej przeznaczonej do:						
		warstwy mrozoochronnej	podbudowy pomocniczej			podbudowy zasadniczej		nawierzchni
		KR1÷KR7	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR7	KR1÷KR2	KR3÷KR7	KR1÷KR2
1.	Uziarnienie mieszanki Niezwiązanej	0/8, 0/11,2, 0/16, 0/22,4, 0/31,5, 0/45, 0/63	0/31,5; 0/45; 0/63			0/31,5; 0/45; 0/63		0/8; 0/11,2; 0/16; 0/22,4; 0/31,5; 0/45 <sup>a)</sup> ; 0/63 <sup>a)</sup>
2.	Maksymalna zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż:	UF <sub>15</sub>	UF <sub>12</sub>	UF <sub>12</sub>	UF <sub>12</sub>	UF <sub>9</sub>		UF <sub>15</sub>
3.	Minimalna zawartość pyłów	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>NR</sub>		LF <sub>NR</sub>
4.	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:	OC <sub>90</sub>	OC <sub>90</sub>	OC <sub>90</sub>	OC <sub>90</sub>	OC <sub>90</sub>		OC <sub>90</sub>
5.	Uziarnienie	Krzywe uziarnienia wg rys. 1 - 7	Krzywe uziarnienia wg rys. 8 - 10			Krzywe uziarnienia wg rys. 11 - 13		Krzywe uziarnienia wg rys. 14 - 20
6.	Tolerancja przesiewu - porównanie z wartością S deklarowaną przez dostawcę	G <sub>v</sub>	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>		G <sub>v</sub>

7.	Jednorodność uziarnienia - różnice w przesiewach	G <sub>v</sub>	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>	G <sub>B</sub>		G <sub>v</sub>
8.	Jakość pyłów oznaczona wg PN-EN 933-8 załącznik A <sup>b)</sup> na frakcji 0/4 (SE <sub>4</sub> ), po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, według PN-EN 13286-2, wartość nie niższa niż:	30	30	30	35	30	35	30
9.	Odporność na rozdrabnianie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>NR</sub>	LA <sub>40</sub>	LA <sub>40</sub>	LA <sub>40</sub>	LA <sub>40</sub>		LA <sub>40</sub>
10.	Odporność na ścieranie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	M <sub>DE</sub> NR	M <sub>DE</sub> D eklaro wana	M <sub>DE</sub> D eklaro wana	M <sub>DE</sub> D eklaro wana	M <sub>DE</sub> 35		M <sub>DE</sub> NR
11.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, jako wartość średnia ważona, kategoria nie wyższa niż:	F <sub>Deklarowana</sub> (ubytek masy nie więcej niż 10%)	F <sub>Deklarowana</sub> (ubytek masy nie więcej niż 7%)	F <sub>Deklarowana</sub> (ubytek masy nie więcej niż 7%)	F <sub>Deklarowana</sub> (ubytek masy nie więcej niż 7%)	F <sub>4</sub>		F <sub>Deklarowana</sub> (ubytek masy nie więcej niż 7%)
12.	Wartość CBR <sup>c)</sup> [%] po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy, przy energii 0,59 J/cm <sup>3</sup> i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej:	Warstwa mrozoochronna, odsączająca i odcinająca: 35;	60	80	80	80		40
13.	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> = 1,0, przy energii 0,59 J/cm <sup>3</sup> ; współczynnik filtracji k <sub>10</sub> [cm/s], co najmniej:  Wodoprzepuszczalność mieszanki w pozostałych warstwach	0,0093cm/s 8,0m/d  0,0058cm/s 5,0m/d	NR	NR	NR	NR		NR
14.	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, [(m/m)], według wilgotności optymalnej metodą Proctora	80÷120	80÷120			80÷120		80÷120

<sup>a)</sup> Mieszanek 0/45 i 0/63 dopuszcza się tylko wyjątkowo, w wypadku przewidywanego wykonania powierzchniowego utrwalenia na nawierzchni z tych mieszanek, w ciągu najbliższego sezonu budowlanego

**b) Badanie wskaźnika piaskowego  $SE_4$  według normy PN-EN 933-8:2012, załącznik A**

Badanie wskaźnika piaskowego  $SE_4$  należy przeprowadzić według normy PN-EN 933-8 załącznik A, po wcześniejszym 5-cio krotnym ubiciu pojedynczej próbki mieszanki w wymaganej liczbie warstw przy użyciu aparatu Proctora według normy PN-EN 13286-2 (przy wilgotności optymalnej mieszanki ustalonej uprzednio podczas standardowego badania Proctora wg PN-EN 13286-2 dla badanej mieszanki niezwiązanej).

Dla mieszanek o  $D \leq 31,5\text{mm}$  stosuje się formę Proctora B i ubijak A, a dla mieszanek o  $D > 31,5\text{mm}$  formę Proctora C i ubijak C.

Po 5-cio krotnym ubiciu mieszanki w aparacie Proctora należy przygotować próbkę zgodnie z normą PN-EN 933-8 załącznik A i wykonać badanie wskaźnika piaskowego dla frakcji 0/4mm.<sup>c)</sup> **Badanie wskaźnika nośności CBR według normy PN-EN 13286-47:2012**

Badanie wskaźnika nośności CBR dla mieszanek niezwiązanych do warstw przywołanych w niniejszej OST należy wykonać po ich zagęszczeniu metodą Proctora zgodnie z normą PN-EN 13286-2 do wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1,0$ . Próba do badania CBR powinna być przygotowana zgodnie z pkt 6 i 7 normy PN-EN 13286-47 (materiał odsiany przez sito #22,4mm). Zagęszczenie mieszanki powinno zostać wykonane zgodnie z pkt 7.1 normy PN-EN 13286-47 (odwołanie do normy PN-EN 13286-2).

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13286-2 pkt 5, powinna zostać wybrana forma B z ubijakiem A.

Po przygotowaniu próby do badania CBR, mieszanka powinna zostać przebadana zgodnie z procedurą zawartą w pkt 7, 8.1, 8.3 i 9 normy PN-EN 13286-47. Przy postępowaniu wg pkt 8.3.2 powinien zostać użyty obciążnik o masie 2 kg.

**2.2.4. Wytwarzanie mieszanki i składowanie**

Dla kategorii dróg KR1÷KR4 mieszankę należy wykonywać bezpośrednio u producenta lub na budowie przy udziale mieszalnika. Składowanie mieszanki powinno odbywać się w sposób eliminujący segregację przy wbudowywaniu.

Z uwagi na możliwość segregacji mieszanek 0/31mm, 0/45mm, 0/63mm sugeruje się składowanie tychże mieszanek w hałdach nie wyższych niż 5m wysokości a przy załadunku przed dowozem na budowę ponowne przemieszanie ładowarką lub wykonanie innych zabiegów uniemożliwiających jej rozsegregowanie.

W przypadku składników przeznaczonych do komponowania mieszanki w mieszalniku nie ogranicza się wysokości przy składowaniu.

**3. SPRZĘT**

Sprzęt do wykonania podbudów powinien być dobrany przez wykonawcę tak aby zabezpieczył jakość zgodnie z wymaganiami projektowymi i harmonogramem budowanej drogi.

Mieszanka kruszywa dla warstwy z mieszanki niezwiązanej winna być rozkładana za pomocą urządzeń uniemożliwiających segregację.

**4. TRANSPORT**

Transport kruszywa należy dokonywać w taki sposób aby zminimalizować możliwość segregacji i zanieczyszczeń.

**5. WYKONANIE ROBÓT****5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Warstwa z mieszanki kruszywa niezwiązanego nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone. Nie należy rozpoczynać wbudowywania mieszanki z kruszywa niezwiązanego, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 0°C w czasie układania.

**5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże warstwy z mieszanki niezwiązanej powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami według odpowiedniej specyfikacji asortymentowej dla zaprojektowanego układu warstw.

**5.3. Dostawa mieszanki niezwiązanej**

Do każdej partii dostarczonej mieszanki niezwiązanej, powinien być dołączony dokument ze znakiem budowlanym B oraz deklaracja właściwości użytkowych wyrobu.

**5.4. Układanie mieszanki niezwiązanej**

Mieszanka niezwiązana przed zagęszczaniem powinna być nawilżona optymalnie w całym przekroju.

**5.4.1. Grubość warstwy z mieszanki niezwiązanej**

Grubość zagęszczanej warstwy z mieszanki niezwiązanej nie może być większa niż 20cm.

Jeżeli nawierzchnia składać się będzie z kilku warstw to każda warstwa musi odpowiadać wymaganiom i powinna być wyprofilowana i zagęszczona zgodnie z dokumentacją.

Wszelkie odstępstwa od podanych powyższych wymagań podlegają uzgodnieniu z inżynierem i po ich wykonaniu muszą być zgodne z wymogami OST.

**5.4.2. Zagęszczanie**

Zagęszczanie warstwy z mieszanki kruszywa należy prowadzić przy użyciu sprzętu gwarantującego uzyskanie wymaganych parametrów projektowych.

Kontrolę zagęszczenia i nośności warstwy z mieszanki niezwiązanej należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych.

Dla kontroli modułów E i wskaźnika odkształcenia  $I_0$  warstwy z mieszanki niezwiązanej należy stosować metodę obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 (w zakresie przyrostu obciążenia jednostkowego od 0,25 MPa do 0,35MPa, maksymalne obciążenie przy oznaczaniu  $E_1$  do 0,45MPa) albo inne metody zaakceptowane przez inżyniera.

Do obliczenia modułów E należy stosować następujący wzór:

$$E_{1,2} = \frac{3 \times \Delta p}{4 \times \Delta s} \times D$$

$\Delta p$  – różnica nacisków z zakresu 0.25 – 0.35 [MPa]

$\Delta s$  – przyrost osiadania odpowiadający  $\Delta p$  [mm]

$D$  – średnica płyty [mm].

Za zgodą inżyniera dopuszcza się alternatywne metody badań.

**5.5. Odcinek próbny**

Na życzenie inwestora (inżyniera budowy) wykonawca jest zobowiązany do wykonania odcinka próbnego z materiałów i przy użyciu sprzętu przewidzianego do realizacji warstwy z mieszanki niezwiązanej. Odcinek próbny, jeżeli nie będzie wykonany w ciągu budowanego odcinka drogi i rozliczony w ramach zadania, powinien zostać wykonany odpłatnie, w uzgodnieniu z inżynierem.

Wykonanie tego odcinka pozwoli stwierdzić czy użyte materiały i sprzęt zapewniają uzyskanie założonych w projekcie wymagań.

Wielkość odcinka w zależności od wielkości kontraktu powinna wynosić (od 300 m<sup>2</sup> do 700 m<sup>2</sup>).

Wykonawca może przystąpić do układania warstwy z mieszanki niezwiązanej po uzyskaniu akceptacji przez inżyniera.

**5.6. Utrzymanie warstwy z mieszanki niezwiązanej**

Do chwili położenia następnej warstwy wykonawca ponosi odpowiedzialność za jej stan.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w specyfikacji ogólnej. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić dane w dokumentach przewozowych mieszanki zgodnie z p. 5.3.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Dla wszystkich materiałów, które będą użyte do wykonania warstwy z mieszanki niezwiązanej, wykonawca musi przedstawić inżynierowi, inżynierowi budowy do akceptacji wszystkie niezbędne dokumenty wymagane przepisami. Inżynier budowy może zażądać przedstawienia poszczególnych materiałów do akceptacji. Koszty badań zleconych przez Nadzór pokrywa Inżynier Budowy. Akceptacja materiałów powinna nastąpić w terminie nie dłuższym niż 1 miesiąc (w przypadku przeprowadzenia badań przez nadzór). W wypadku oparcia się na przedstawionych przez wykonawcę dokumentach wymaganych przepisami czas zatwierdzenia winien wynosić 2 tygodnie.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Badania uziarnienia i wilgotności

Pobieranie próbek mieszanki niezwiązanej do badania uziarnienia i wilgotności należy wykonywać w oparciu o ustalony system poboru próbek w zależności od kategorii ruchu przewidzianego na danej drodze z częstością 1 raz / na dziennej działce roboczej.

Dla kategorii ruchu KR1÷4 pobieranie próbek mieszanki niezwiązanej winno się odbywać zgodnie z normą PN-EN 932-1 z hałd składowanego kruszywa (mieszanki niezwiązanej) lub z samochodu dostarczającego mieszankę niezwiązaną do wbudowania, jeżeli mieszanie jest wykonywane przy zastosowaniu mieszalnika na budowie.

Dla kategorii ruchu KR 5÷7 pobieranie próbek do badania uziarnienia powinno odbywać się w trzech różnych miejscach po szerokości i długości działki dziennej przed jej zagęszczeniem. Miejsca poboru prób powinny być ustalane wspólnie przez inżyniera i wykonawcę na planie wykonanego odcinka.

#### 6.3.2. Badania zagęszczenia i nośności

Kontrolę zagęszczenia oraz nośności warstwy z mieszanki niezwiązanej należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg załącznika B do normy PN-S-02205 lub badaniu wskaźnika zagęszczenia wg normy BN-77/8931-12 i nośności  $E_2$  wg metody obciążeń płytowych. Zagęszczenie warstwy z mieszanki niezwiązanej należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest  $\leq 2,2$ , lub wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$  i nośność warstwy  $E_2$  jest zgodna z dokumentacją projektową.

Minimalna częstość badania zagęszczenia i nośności powinna wynosić 1 badanie na dziennej działce roboczej, lecz nie mniej niż 1 badanie na 3000m<sup>2</sup>.

Dopuszcza się alternatywne metody pomiaru nośności i zagęszczenia w uzgodnieniu z inżynierem.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych warstwy z mieszanki niezwiązanej

Częstość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych wykonanej warstwy z mieszanki niezwiązanej wraz dopuszczalnymi tolerancjami od wielkości projektowanych podano w Tablicy 5.

**Tablica 5. Minimalna częstość oraz zakres pomiarów cech geometrycznych wykonanej warstwy z mieszanki niezwiązanej wraz z dopuszczalnymi tolerancjami**

L .p.	Badania i pomiary	Minimalna częstość badań i pomiarów	Tolerancje
1	Szerokość warstwy	10 razy na km	±10 cm
2	Równość podłużna	10 razy na 1 km	+10 /-15 mm
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km	+10 / -15 mm

4	Spadek poprzeczny	10 razy na 1 km	$\pm 0,5\%$
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w 3-ech wyznaczonych pkt	+1 /- 2cm
6	Ukształtowanie osi w planie	10 razy na 1 km	$\pm 5$ cm
7	Grubość warstwy	w 3-ech pkt na działce dziennej (min 1 raz na 2000m <sup>2</sup> )	+10mm / -15 mm

#### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstwy z mieszanki niezwiązanej**

##### **6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne**

Wszystkie powierzchnie warstwy z mieszanki niezwiązanej, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć warstwę przez jej spulchnienie na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

##### **6.5.2. Niewłaściwa grubość**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, wykonawca powinien wykonać naprawę warstwy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy według wyżej podanych zasad.

##### **6.5.3. Niewłaściwe zagęszczenie i/lub nośność**

Jeżeli zagęszczenie i/lub nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót, zalecone przez inżyniera.

## **7. OBMAR ROBÓT**

Zasady obmiaru robót podano w specyfikacji ogólnej. Jednostką obmiarową dla podbudów zagęszczanych mechanicznie jest m<sup>2</sup>.

W przypadku wyrównań jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup>.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Zasady odbioru robót podano w specyfikacji ogólnej. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest wynagrodzenie kosztorysowe i będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej oraz czynności nie ujęte w dokumentacji a konieczne w sposób oczywisty do wykonania.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Niniejsze zestawienie obejmuje Polskie Normy nie datowane. Przyjęto zasadę, że w wypadku powołań nie datowanych należy stosować ostatnie wydanie normy.

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja

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 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
- PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
- PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
- PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania wskaźnika piaskowego
- PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym
- PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
- PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
- PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
- PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
- PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Badanie w siarczenie magnezu
- PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
- PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
- PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
- PN-ISO 565 Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek
- PN-EN 13286-1 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: Laboratoryjne metody oznaczania referencyjnej gęstości i wilgotności. Wprowadzenie, wymagania ogólne i pobieranie próbek
- PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora
- PN-EN 13286-47 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu

lub równoważne

**D - 04.06.01B PODBUDOWA Z BETONU****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wymienionego w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu.

Podbudowa z betonu może być wykonywana dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR6 wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych”, IBDiM -2001 r. [25]. W przypadku wykonywania nawierzchni betonowej, podbudowę z chudego betonu zaleca się dla dróg o kategorii ruchu od KR3 do KR6 w zależności od rodzaju gruntu w podłożu.

Tablica 1. Klasyfikacja ruchu ze względu na liczbę osi obliczeniowych Kategoria ruchu		Liczba osi obliczeniowych na dobę na pas obliczeniowy
obciążenie osi 100 kN		obciążenie osi 115 kN
KR1	12	7
KR2	od 13 do 70	od 8 do 40
KR3	od 71 do 335	od 41 do 192
KR4	od 336 do 1000	od 193 do 572
KR5	od 1001 do 2000	od 573 do 1144
KR6	2001 i więcej 1)	1145 i więcej 1)

- 1) Obliczenia konstrukcji wykonano dla 4000 osi 100 kN lub 2280 osi 115 kN

Podbudowę z betonu wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako: podbudowę pomocniczą,

podbudowę zasadniczą.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Podbudowa z betonu - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**1.4.2.** Beton - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5% do 7% w stosunku do kruszywa lecz nie przekraczającej 250 kg/m<sup>3</sup> oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R<sub>28</sub> w granicach od 6 do 9 MPa.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Cement**

Należy stosować cementy powszechnego użytku: portlandzki CEM I klasy 32,5 N, cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5 N, cement hutniczy CEM III klasy 32,5 N, cement pucolanowy CEM IV klasy 32,5 N według PN-EN 197-1:2002 [5].

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla cementu do betonu Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
------------------------------------------------	-------------	--------------------

1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Początek czasu wiązania, min , nie wcześniej niż:	75
4	Stąłość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08 [22].

## 2.2. Kruszywo

Do wykonania mieszanki betonowej należy stosować:

żwir i mieszankę wg PN-B-11111:1996 [14],

piasek wg PN-B-11113:1996 [16],

kruszywo łamane wg PN-B-11112:1996 [15] i WT/MK-CZDP84 [26],

kruszywo żuźłowe z żuźła wielkopieczowego kawałkowego wg PN-B-23004: 1988 [17],

kruszywo z recyklingu betonu o ziarnach większych niż 4 mm.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w normie PN-S-96013:1997 [20].

Kruszywo żuźłowe powinno być całkowicie odporne na rozpad krzemianowy według PN-B-06714-37:1980 [12] i żelazawy według PN-B-06714-39:1978 [13].

## 2.3. Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250:1988 [18]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

## 2.4. Materiały do pielęgnacji podbudowy z betonu

Do pielęgnacji podbudowy z betonu mogą być stosowane:

preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,

folie z tworzyw sztucznych,

włókniny według PN-P-01715:1985 [19],

piasek i woda.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Sprzęt do wykonywania podbudowy z betonu

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

wytwórni stacjonarnej lub mobilnej do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo 3%, cement 0,5%, woda 2%. Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody,

przewoźnych zbiorników na wodę,

układarek albo równiarek do rozkładania chudej mieszanki betonowej,

walców wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania lub płyty wibracyjne,

zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [22]. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i zawilgoceniem.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody,

Transport mieszanki chudego betonu powinien odbywać się zgodnie z PN-S-96013:1997 [20].

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Projektowanie mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki betonowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera.

Projektowanie mieszanki betonowej polega na:

- doborze kruszywa do mieszanki,
- doborze ilości cementu,
- doborze ilości wody.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne wg PN-S-96013: 1997 [20].

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych podano w tablicy 3 i na rysunku 1 i 2.

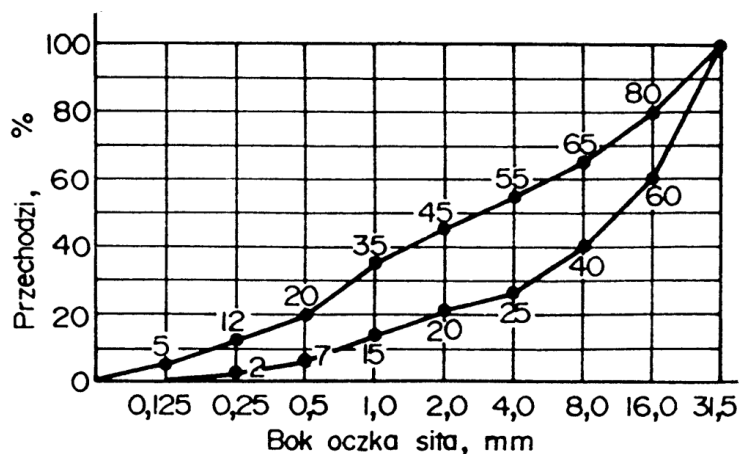
Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej.

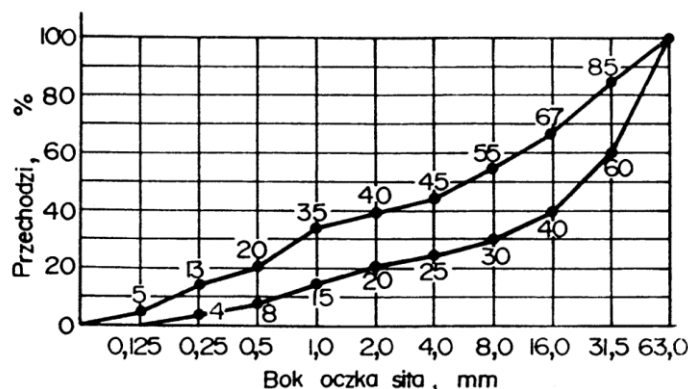
Sito o boku oczka kwadratowego (mm)	Przechodzi przez sito (%)	Przechodzi przez sito (%)
63	-	100
31,5	100	od 60 do 85
16	od 60 do 80	od 40 do 67
8	od 40 do 65	od 30 do 55
4	od 25 do 55	od 25 do 45
2	od 20 do 45	od 20 do 40
1	od 15 do 35	od 15 do 35
0,5	od 7 do 20	od 8 do 20
0,25	od 2 do 12	od 4 do 13
0,125	od 0 do 5	od 0 do 5

Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać 130 kg/m<sup>3</sup>.

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481: 1988 [9] (duży cylinder, metoda II).



Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia do chudego betonu od 0 do 31,5 mm.



Rysunek 2. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do chudego betonu od 0 do 63 mm.

## 5.2. Właściwości betonu.

Beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla betonu

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	od 3,5 do 5,5	PN-B-06250 [10]
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	od 6,0 do 9,0	PN-B-06250 [10]
3	Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:	9	PN-B-06250 [10]
4	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż:	20	PN-B-06250 [10]

## 5.3. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z betonu nie powinna być wykonywana gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i wyższa niż 25°C oraz gdy podłoże jest zamarznięte.

## 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę z betonu powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i SST.

## 5.5. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanke betonu o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej należy wytwarzać w mieszarkach zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Składniki mieszanki chudego betonu powinny być dozowane wagowo zgodnie z normą PN-S-96013:1997 [20]. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

## 5.6. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Układanie podbudowy z betonu należy wykonywać układarkami mechanicznymi, poruszającymi się po prowadnicach.

Przy układaniu mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Wbudowanie za pomocą równiarek bez stosowania prowadnic, może odbywać się tylko w wyjątkowych wypadkach, określonych w SST i za zgodą Inżyniera.

Podbudowy z betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości od 10 do 20 cm, po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić po odbiorze jej przez Inżyniera. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora zgodnie z PN-B-04481: 1988 [9], (duży cylinder metoda II). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu. Wilgotność mieszanki betonu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

### 5.7. Spoiny robocze

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całej szerokości koryta.

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

### 5.8. Nacinanie szczelin

W początkowej fazie twardnienia betonu zaleca się wycięcie szczelin pozornych na głębokość około 1/3 jej grubości. Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty. Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosmiodniowej wytrzymałości na ściskanie betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne.

Alternatywnie można ułożyć na podbudowie warstwę antyspekaniową w postaci:

membrany z polimeroasfaltu,

geowłókniny o odpowiedniej gęstości, wytrzymałości, grubości i współczynniku wodoprzepuszczalności poziomej i pionowej,

warstwy kruszywa od 8 do 12 cm o odpowiednio dobranym uziarnieniu.

### 5.9. Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa z betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie preparatem pielęgnacyjnym posiadającym aprobatę techniczną, w ilości ustalonej w SST,
- b) przykrycie na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- c) przykrycie matami lub włókninami i spryskiwanie wodą przez okres 7 do 10 dni,
- d) przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

### 5.10. Odcinek próbny

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

stwierdzenia czy sprzęt do produkcji mieszanki betonowej, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,

określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej,

określenia liczby przejazdów walców dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia podbudowy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy z chudego betonu.

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 z chudego betonu po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.11. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

Podbudowa z betonu musi być przed zimą przykryta co najmniej jedną warstwą mieszanki mineralno-asfaltowej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punktach od 2.2 do 2.4 oraz w punktach 5.2 i 5.3 niniejszej SST.

### 6.2. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z betonu podano w tablicy 5.

#### 6.2.2. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy określić przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-S-96013:1997[20].

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy z betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie
1	Właściwości kruszywa		dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa
2	Właściwości wody		dla każdego wątpliwego źródła
3	Właściwości cementu		dla każdej partii
4	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2	600 m <sup>2</sup>
5	Wilgotność mieszanki betonu	2	600 m <sup>2</sup>
6	Zagęszczenie mieszanki betonu	2	600 m <sup>2</sup>
7	Grubość podbudowy z betonu	2	600 m <sup>2</sup>
8	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie betonu; po 7 dniach po 28 dniach	3 próbki 3 próbki	400 m <sup>2</sup>
9	Oznaczenie nasiąkliwości betonu		w przypadkach wątpliwych
10	Oznaczenie mrozoodporności betonu		i na zlecenie Inżyniera



**6.2.3. Właściwości wody**

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250:1988 [18].

**6.2.4. Właściwości cementu**

Dla każdej dostawy cementu należy określić właściwości podane w tablicy 2.

**6.2.5. Uziarnienie mieszanki mineralnej**

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badanie należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06714-15:1991 [11].

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą. **6.2.6. Wilgotność mieszanki betonu**

Wilgotność mieszanki chudego betonu powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w receptce z tolerancją + 10%, - 20% jej wartości.

**6.2.7. Zagęszczenie podbudowy z betonu**

Mieszanka chudego betonu powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 maksymalnego zagęszczenia laboratoryjnego oznaczonego zgodnie z normalną próbą Proctora (metoda II), według PN-B-04481:1988 [9].

**6.2.8. Grubość podbudowy z betonu**

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją 1 cm.

**6.2.9. Wytrzymałość na ściskanie betonu**

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16,0 cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Probki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96013: 1997 [20]. Trzy próbki należy badać po 7 dniach i trzy po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

**6.2.10. Nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu**

Nasiąkliwość i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z normą PN-B-06250:1988 [10].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

**6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z betonu****6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i 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	Dla autostrad i dróg ekspresowych co 25 m,
6	Ukształtowanie osi w planie*)	dla pozostałych dróg co 100 m
7	Grubość podbudowy	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 100 m

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### **6.3.2. Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją +10 cm, 5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa o co najmniej 25 cm od szerokości warstwy na niej układanej lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### **6.3.3. Równość podbudowy**

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [23].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

9 mm dla podbudowy zasadniczej,

15 mm dla podbudowy pomocniczej.

**6.3.4. Spadki poprzeczne podbudowy** Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 0,5 %.

#### **6.3.5. Rzędne wysokościowe podbudowy**

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją +1 cm, 2 cm.

#### **6.3.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś podbudowy w planie powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych i 5 cm dla pozostałych dróg.

#### **6.3.7. Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją:

dla podbudowy zasadniczej 1 cm,

dla podbudowy pomocniczej +1 cm, 2 cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z betonu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z betonu obejmuje:

prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

oznakowanie robót,

dostarczenie materiałów,

wyprodukowanie mieszanki,

transport na miejsce wbudowania,

przygotowanie podłoża,

dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,

rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,

ewentualne nacinanie szczelin,

pielęgnacja wykonanej podbudowy,

przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

<b>10.1. Normy 1.</b>	PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
2.	PN-EN 196-2:1996	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
3.	PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości

---

4.	PN-EN 196-6:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
5.	PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
6.	PN-EN 206-1:2000	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

**D-04.07.01A PODBUDOWA ZASADNICZA Z BETONU ASFALTOWEGO AC 22P****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego AC 22P

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST2**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu podbudowy zasadniczej grubości 7cm dla KR3- KR4 z betonu asfaltowego o uziarnieniu AC 22P

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Podbudowa zasadnicza** – główny element konstrukcyjny nawierzchni który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach

**1.4.2. Beton asfaltowy** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**1.4.3. Moduł sztywności** - jest to stosunek naprężenia ściskającego przy pelzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażony w MPa.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w „Wymagania Ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Lepiszcz asfaltowe**

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych..Dopuszcza się udział granulatu asfaltowego zgodnie z WT-2 2014 w ilości minimalnej tj. 10%

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACP	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC16P, AC22P	50/70	—
KR3 – KR4	AC16P, AC22P, AC32P	35/50, 50/70, wielorodzajowy-35/50, 50/70	PMB 25/55-60
KR5 - KR6	AC16P, AC22P, AC32P	35/5, 50/70,	PMB 25/55-60

		wielorodajowy-35/50, 50/70	
--	--	----------------------------	--

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				50/70	35/50
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50-70	35-50
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	46-54	50-58
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230	240
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50	53
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48	52
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9	8
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-8	-5

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

### 2.3. KRUSZYWO

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 tablica 4, 5, 6, 6a, 7.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

**Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa do podbudowy z betonu asfaltowego**

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	<b>KR3-KR4</b>
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G <sub>c</sub> 85/20
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>20/17,5</sub>
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	Fl <sub>30</sub> lub Sl <sub>30</sub>
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C <sub>50/30</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>40</sub>
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6; rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 rozdz. 7,8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16, lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F <sub>4</sub>
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	SBLA
Skład chemiczny- uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1
Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1	wymagana odporność
Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p.19.3; kategoria nie wyższa niż:	V <sub>6,5</sub>

Do mieszanek mineralno - bitumicznych otaczanych na gorąco należy stosować wypełniacz zgodny z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 Kruszywa 2014”. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego podano w tablicy 2.

**Tablica 2. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego**

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	<b>KR1 - KR6</b>
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 wg PN-EN 13043
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MBF10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
Gęstość ziaren według EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	AR&B 8/25
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN	CC <sub>70</sub>

196-21 kategoria nie niższa niż:	
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K <sub>A</sub> Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>

## 2.4. ŚRODEK ADHEZYJNY

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11 [34], metoda C wynosiła co najmniej 80%. Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta. Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

## 2.5. MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA POŁĄCZEŃ I KRAWĘDZI

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej. Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## 2.6. MATERIAŁY DO ZŁĄCZENIA WARSTW KONSTRUKCJI

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe. Emulsję asfaltową można składać w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Sprzęt używany do skropienia lepiszczem bitumicznym

Do skrapiania lepiszczem bitumicznym należy stosować przyczepne lub samojezdne skraparki lepiszcza.

### 3.2. Sprzęt do mieszania

Mieszanki mineralno-asfaltowe produkuje się w wytwórni (otaczarce) mieszanek mineralno-asfaltowych otaczanych na gorąco, o odpowiedniej wydajności (nie mniejszej niż 160Mg/h), zapewniającej otrzymanie mieszanki o właściwej i jednordownej jakości, zawierającej dokładnie otoczone ziarna kruszywa.

### 3.3. Sprzęt do wbudowywania

Mieszanke mineralno-asfaltową należy układać układarką o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz szerokością, oraz z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco.

Rozścielacz musi być dostosowany do układania masy na pełnej szerokości nawierzchni tj. 6,5m.

### 3.4. Sprzęt do zagęszczania

Walce stalowe gładkie z wibracją, średnie i ciężkie. Walce ogumione ciężkie.

## 4. TRANSPORT

#### 4.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami i przechowywać w zbiornikach z izolacją termiczną, umożliwiającą ogrzewanie asfaltu do właściwej temperatury roboczej. Termometry należy zainstalować w zbiornikach oraz w miejscu dozowania asfaltu do mieszalnika.

#### 4.2 Wypełniacz

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiającą rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

#### 4.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniami, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy przewozić czystymi pojazdami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

#### 4.5. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny należy przewozić w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczonych przed uszkodzeniem.

### 5. WYKONANIE ROBOT

#### 5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do podbudowy zasadniczej

Wykonawca w terminie na dwa tygodnie przed przystąpieniem do produkcji mieszanki, dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno - asfaltowej oraz dokumenty potwierdzające wymaganą jakość stosowanych materiałów.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego do warstwy podbudowy zasadniczej oraz minimalne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy zasadniczej oraz kategoria zawartości asfaltu.



Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]									
	AC16P		AC22P		AC16P		AC22P		AC32P	
	KR1-KR2		KR1-KR2		KR3-KR6		KR3-KR6		KR3-KR-6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do
45	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-
31,5	-	-	100	-	-	-	100	-	90	100
22,4	100	-	90	100	100	-	90	100	65	90
16	90	100	65	93	90	100	65	90	-	-
11,2	70	92	-	-	65	85	-	-	-	-
8	50	85	42	72		76	42	68	33	53
2	25	50	15	45	25	50	15	45	10	40
0,125	5	13	5	13	4	12	4	12	4	12
0,063	4	10	4	10	2,0	8	4	8	3	7
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min4,2</sub>		B <sub>min4,0</sub>		B <sub>min4,0</sub>		B <sub>min3,8</sub>		B <sub>min3,6</sub>	

<sup>\*)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ<sub>d</sub>), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

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

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.

Tablica 6. Wymagania dla mieszanki mineralno- asfaltowej dla KR3-4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P AC32P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie,	PN-EN 12697-22 [38], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C,	$WTS_{AIR}$ 1,0	$WTS_{AIR}$ 1,0

	P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	10 000 cykli	PRD <sub>AIR</sub> deklar	PRD <sub>AIR</sub> deklar
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania,  badanie w 25°C <sup>b)</sup>	ITSR <sub>70</sub>	ITSR <sub>70</sub>

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. W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnej pary kruszywo-lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda A. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

## 5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzane oddzielnie. Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 190°C dla asfaltu drogowego 35/50

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 7. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 7. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszcze asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 35/50	od 155 do 195
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Wielorodzajowy 35/50	od 155 do 195
Wielorodzajowy 50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym. Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

## 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego) pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże. Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym). W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata. Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

## 5.5. PRÓBA TECHNOLOGICZNA

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki. Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa. Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39]. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

## 5.6. ODCINEK PRÓBNY

Przed przystąpieniem do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy. Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

## 5.7. POŁĄCZENIE MIĘDZYWARSTWOWE

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami. Skropienie lepiszczem nowowykonanej warstwy wiążącej powinno być wykonane w ilości podanej w tabeli 5 WT-2 2016 tj w ilości 0,7kg/m<sup>2</sup>. Kontrolę ilości lepiszcza do skropienia należy dokonać według PN-EN 12272-1. Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

## 5.8. WBUDOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7 i z zapisami zawartymi WT-2 Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2. Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 10. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s). W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 10. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa podbudowy	0	+ 5

Właściwości wykonanej warstwy podbudowy powinny spełniać warunki podane w tablicy 11.

Tablica 11. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC16P, KR1÷KR2	5,0 ÷ 14,0	≥ 98	4,5 ÷ 9,0
AC22P, KR1÷KR2	7,0 ÷ 14,0	≥ 98	4,5 ÷ 9,0
AC16P, KR3÷KR6	5,0 ÷ 14,0	≥ 98	4,5 ÷ 8,0
AC22P, KR3÷KR6	7,0 ÷ 14,0	≥ 98	4,5 ÷ 8,0
AC32P, KR3÷KR6	9,0 ÷ 14,0	≥ 98	4,5 ÷ 8,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

## 5.9. POŁĄCZENIA TECHNOLOGICZNE

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 2016 punkt 7.6.

## 6. KONTROLA ROBOT

### 6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.2. BADANIA W CZASIE ROBÓT

#### 6.2.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

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

#### 6.2.2. Badania Wykonawcy

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

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

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

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.2.3. Badania kontrolne

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

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 12.

Tablica 12. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>

- a) do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m<sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)
- b) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki

#### 6.2.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.2.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

### 6.3. WŁAŚCIWOŚCI WARSTWY I NAWIERZCHNI ORAZ DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

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

#### 6.3.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.3.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 13. W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy. Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 13. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa ACP
Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub – droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10
2. – mały odcinek budowy	≤ 10

Niezależnie od średniej grubości, dla warstwy podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm.

##### 6.3.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 14. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

#### 6.3.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 14.

#### 6.3.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.3.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. Do oceny równości poprzecznej warstwy podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

#### 6.3.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm. Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń. Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm. Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, płam i wykruszeń.

### 7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiaru jest  $1\text{ m}^2$  wykonanej warstwy wiążącej. Ogólne zasady obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót dokonuje Nadzór wg ST "Wymagania Ogólne".

Roboty uznaje się za prawidłowe, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami. Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest wynagrodzenie kosztorysowe i będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej oraz czynności nie ujęte w dokumentacji a konieczne w sposób oczywisty do wykonania.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej OST)

- |    |              |                                                                                                          |
|----|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie           |
| 3. | PN-EN 459-2  | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań                                                                  |
| 4. | PN-EN 932-3  | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| 5. | PN-EN 933-1  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania          |

6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych



28.	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30.	PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31.	PN-EN 12607-1 i PN-EN 12607-3	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT
32.	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33.	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34.	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37.	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40.	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41.	PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42.	PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43.	PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45.	PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46.	PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47.	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
48.	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49.	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek

- |                   |                                                                                                                              |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli                                                                    |
| 50. PN-EN 13179-2 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna                            |
| 51. PN-EN 13398   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych                                       |
| 52. PN-EN 13399   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów                               |
| 53. PN-EN 13587   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości                      |
| 54. PN-EN 13588   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego                            |
| 55. PN-EN 13589   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem                      |
| 56. PN-EN 13614   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem |
| 57. PN-EN 13703   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji                                                                |
| 58. PN-EN 13808   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych                                          |
| 59. PN-EN 14023   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami                                       |

lub równoważne

### 10.3. WYMAGANIA TECHNICZNE

1. WT-1 2014 Kruszywa. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014r.
2. WT-2 2014 część I Mieszanki mineralno-asfaltowe - Zarządzenie nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18.11.2014 r.
3. WT-2 Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Załącznik do zarządzenia Nr7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9.05.2016r.

lub równoważne

### 10.4. INNE DOKUMENTY

4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
5. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDKiA.

lub równoważne

**D-05.03.01 KOSTKA KAMIENNA****1. WSTĘP****Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej

**Zakres stosowania ST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

**Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej na zatokach autobusowych.

**Nazwa i kod wg wspólnego słownika zamówień (CPV)**

CPV: 45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg.

**Określenia podstawowe**

**Nawierzchnia kostkowa** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**Podstawowe wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne" pkt 1.6.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

**Kostka kamienna drogowa**

Do nawierzchni zatok autobusowych z kostki powinna być zastosowana kostka kamienna nieregularna, wielkości 18m, klasy I, gatunku 1, spełniająca wymagania PN-60/B-11100 [6].

Ułożona nawierzchnia z kostki kamiennej nieregularnej powinna spełniać wymagania PN-58/S-96026 [7].

**Kostka kamienna – wymagania wytrzymałościowe**

Kostka kamienna nieregularna powinna spełniać wymagania podane w tabeli 1.

**Tabela 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej**

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa I	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, nie mniej niż [MPa]	160	PN-EN 1926:2001 [1]
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, nie więcej niż [cm]	0,2	PN-84/B-04111 [8]
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięźłość), nie mniej niż [liczba uderzeń]	12	PN-67/B-04115 [9]
4	Nasiąkliwość wodą, nie więcej niż [%]	0,5	PN-EN 13755:2002 [2]

**Kostka kamienna – kształt i wymiary**

Kostka kamienna nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu, o wymiarze boku 18/20cm. Wymagania dotyczące wymiarów kostki przedstawia tabela 2.

**Tabela 2. Dopuszczalne odchyłki dla kostki kamiennej nieregularnej**

Lp.	Wyszczególnienie	Dopuszczalne odchyłki dla gatunku 1
1	Długość boku [cm]	$\pm 1,0$
2	Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniejszy niż [cm]	0,7
3	Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż [cm]	$\pm 0,4$
4	Wypukłość powierzchni bocznej, nie większa niż [cm]	0,6
5	Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła) nie większe niż [°]	$\pm 6$
6	Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, nie większe niż [°]	$\pm 6$
7	Dopuszczalna głębokość uszkodzenia jednego naroża powierzchni górnej (czoła) kostki, nie więcej niż [cm]	0,6

**Materiał do podbudowy ułożonej pod nawierzchnią z kostki kamiennej**

Kostkę należy układać na podsypce cementowo – piaskowej 1:3 o grubości 5cm .

Kostka betonowa na podsypce, zabudowana zostanie na mieszance betonowej podbudowy zasadniczej z betonu cementowego C20/25 opisanej w D-04.06.01b.

**3. SPRZĘT****Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

**Sprzęt do wykonywania nawierzchni z kostki kamiennej**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ubijaków ręcznych i mechanicznych do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

**4. TRANSPORT****Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

**Transport materiałów do wykonania nawierzchni**

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Kostkę nieregularną można składować w pryzmach, przy czym wysokość pryzmy nie powinna przekraczać 1 m.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

**5. WYKONANIE ROBÓT****Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

**Podłoże**

Podłoże pod kostkę kamienną stanowić będzie podsypka cementowo – piaskowa 1:3 o gr. 5cm na podbudowie zasadniczej betonu cementowego C20/25 opisana w D-04.06.01b

**Układanie nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej**

Kostkę kamienną nieregularną na mokro należy układać jeżeli temperatura otoczenia jest  $+5^{\circ}\text{C}$  lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze  $0^{\circ}\text{C}$  lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $+5^{\circ}\text{C}$ , a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym.

Kostkę kamienną nieregularną należy układać w deseń rzędowy prosty, który uzyskuje się przez układanie kostki rzędami prostokątnymi do osi drogi.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

Kostka użyta do układania nawierzchni powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał.

Po ułożeniu kostkę kamienną należy ubić. Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

Po pierwszym ubiciu należy przystąpić do zalania spoin zaprawą cementowo-piaskową 1:3. Wytrzymałość na ściskanie zaprawy powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym. Głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm. Zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

Bezpośrednio po zalaniu spoin należy przystąpić do drugiego, lekkiego ubicia kostek.

Ma ono na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

**Pielęgnacja nawierzchni z kostki kamiennej**

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

**Badania przed przystąpieniem do robót**

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-60/B-11100 [6]. Kostki powinny spełniać wymagania podane w pkt 2.2 niniejszej ST.

Badanie zwykłe obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek, należy je przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy.

Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych i powinno być przeprowadzane na żądanie Inżyniera.

W skład partii przeznaczonej do badań (nie powinna przekraczać 500t) powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości. Z partii kostek należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z kostek drogowych w liczbie:

- do badania zwykłego: 40 sztuk,
- do badania cech podanych w tablicy 1: 6 sztuk.

W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4.

W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, partię kostki poddaną sprawdzeniu cech podanych w tablicy 1, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni. Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt od 2.3 do 2.6.

## Badania w czasie robót

### Badanie prawidłowości układania kostki

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z pkt 5.7 i pkt 5.8,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg pkt 2.2.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg pkt 5.7 i 5.8.

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości

15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

### Sprawdzenie wypełnienia spoin

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w pkt 5.7 i 5.8.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdej zatoce przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą, oraz sprawdzenie przyczepności zaprawy do kostki.

### Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

#### 6.3.5.1. Równość

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [10].

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

#### 6.3.5.2. Spadki poprzeczne

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

#### 6.3.5.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### 6.3.5.4. Szerokość nawierzchni

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

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tabeli 3.

**Tabela 3.** Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	co 10 m na długości zatoki autobusowej
2	Rzędne wysokościowe	co 10 m na długości zatoki autobusowej
3	Szerokość nawierzchni	co 10 m

## 7. OBMIAR ROBÓT

### Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### Jednostka obmiarowa

Wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej nie podlega obmiarowi.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

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

## Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- wykonanie podbudowy (wg ST pkt 5.3),
- wykonanie podsypki pod nawierzchnię,

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawa płatności określona zostanie w projekcie umowy na wykonanie robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 1926:2001	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.
2. PN-EN 13755:2002	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
3. PN-EN 197-1:200	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
4. PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu.
5. PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
6. PN-60/B-11100	Materiały kamienne. Kostka drogowa.
7. PN-58/S-96026	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
8. PN-84/B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.
9. PN-67/B-04115	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości).
10. BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

**D-05.03.05A WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO AC 11S****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11S

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2016 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 7.4.1.5.

Warstwę ścieralną z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR4 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
KR 3-4	AC11S

<sup>1)</sup> Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Nawierzchnia - konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

**1.4.2.** Warstwa technologiczna - jest to konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji

**1.4.3.** Warstwa - jest to element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.

**1.4.4.** Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

**1.4.5.** Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.6.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej - określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 5, 8, 11.

**1.4.7.** Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**1.4.8.** Uziarnienie - skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

**1.4.9.** Kategoria ruchu - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDKiA

**1.4.10.** Kationowa emulsja asfaltowa - emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

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

**1.4.12. Symbole i skróty dodatkowe**

ACS - beton asfaltowy do warstwy ścieralnej PMB -  
polimeroasfalt,

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined);



producent może jej nie określać),

TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

IRI - (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

MOP - miejsce obsługi podróżnych.

## 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”

## 2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów ST „Wymagania ogólne”

Wyklucza się możliwość stosowania udziału granulatu bitumicznego w produkcji mieszanki mineralno - asfaltowej

### 22.2. LEPISZCZA ASFALTOWE

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Kategoria	Mieszanka	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
ruchu	ACS		
KR1 – KR2	AC5S, AC8S, AC11S	50/70, 70/100 Wielorodzajowy 50/70	-
KR3 – KR4	AC8S, AC11S	50/70 Wielorodzajowy 50/70	PMB 45/80-55 PMB 45/80-65
KR5 – KR6	AC8S, AC11S	Wielorodzajowy 35/50	PMB 45/80-55 PMB 45/80-65

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				50/70	70/100
1	2		3	4	5
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50-70	70-100
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	46-54	43-51
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
1	2		3	4	5
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,8
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50	46
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48	45
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-8	-10

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)			
				45/80 – 55		45/80 – 65	
				wymaganie	klasa	wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6	7	8
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	45-80	4	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥ 55	7	≥ 65	5
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	≥ 1 w 5°C	4	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0

1	2	3	4	5	6	7	8
Stalność konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 60	7	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	2	≤ 8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤ -12	6	≤ -15	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	5	≥ 70	3
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1
Wymagania dodatkowe	Stabilność magazynowa -nia. Różnica temperatur	PN-EN 13399 [52] PN-EN	°C	≤ 5	2	≤ 5	2

	mięknienia	1427 [22]					
	Stabilność magazynowa -nia. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31]	%	≥ 50	4	≥ 60	3
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 13398 [51]		NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
<sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)							
<sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)							

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych 2010 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w tablicach 5÷7 (na podstawie WT-1 Kruszywa 2010 [64])—Punkt 6.3, tablica 12, tablica 14, tablica 15):

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii
	KR3÷KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_{C\ 90/20}$ <sup>a)</sup>
Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{25/15}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_2$
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$FI_{20}$ lub $SI_{20}$
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni prze kruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{95/1}$

1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14 , rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>30</sub>
Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV Deklarowana (nie mniej niż 48)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA 24 Deklarowana
Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, kategoria nie wyższa niż:	F <sub>NaCl</sub> 7
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p.14.2, kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1794-1, p. 19.1:	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3, kategoria nie wyższa niż:	V <sub>3,5</sub>
Odporność na ścieranie ( dotyczy frakcji 10/14) wg PN-EN 1097-1	M <sub>DE</sub> NR
a) D/d <4	

6. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G <sub>A</sub> 85 lub G <sub>F</sub> 85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f <sub>16</sub>
Jakość pyłów według PN-BN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E <sub>Cs</sub> 30
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA 24 Deklarowana

wyższa niż:	$m_{LFC} 0,1$
-------------	---------------

## 7. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości wypełniacza	kategorii ruchu
	KR 3 + KR 4
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B} 8/25$
niż:	$WS_{10}$
$\beta_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$
kategoria:	$K_a$ Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$

Do warstwy ścieralnej dopuszcza się użycie tylko i wyłącznie wypełniacza podstawowego -wapiennego

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

## 2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

## 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- c) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- d) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## **2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji**

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Emulsję można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”

### **3.2. SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA ROBÓT**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy – rozścielacz musi być dostosowany do układania masy na pełnej szerokości nawierzchni tj. 6,5m
- skrapiaarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”

### **4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW**

Polimeroasfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami i przechowywać w zbiornikach z izolacją termiczną, umożliwiających ogrzewanie asfaltu do właściwej temperatury roboczej. Termometry należy zainstalować w zbiornikach oraz w miejscu dozowania asfaltu do mieszalnika.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanek mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## 5.2. PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC11S). Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 6 i 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 8 i 9.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla KR3-KR4 [65]

WŁAŚCIWOŚCI	AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	60	90
5,6	48	75
4	42	60
2	35	50
0,125	8	20
0,063	5	11
Zawartość lepiszcza, minimum *)	$B_{\min 5,8}$	

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR3 ÷ KR4 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 4,0}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, $P_{98}$ - $P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR0,15}$ $PRD_{AIR9,0}$

Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	<i>ITSR<sub>90</sub></i>
-----------------------------	-------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------

### 5.3. WYTWARZANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespolu maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  dla polimeroasfaltu. Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 10. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 10. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Asfalt 70/100	od 140 do 180
Wielorodzajowy-35/50	od 155 do 195
Wielorodzajowy-50/70	od 140 do 180
PMB 45/80-55	od 130 do 180
PMB 45/80-65	od 130 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

### 5.4. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 - punkt 8.7.2. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą) [65]



Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
L	Pasy ruchu	9

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże. Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw wg punktu 5.7. Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej. Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym). W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata. Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej. Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

### 5.5. PRÓBA TECHNOLOGICZNA

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki. Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa. Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Probki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39]. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### 5.6. ODCINEK PRÓBNY

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej. Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

### 5.7. POŁĄCZENIE MIĘDZYWARSTWOWE

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją. Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu. W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody. Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

Temperatura emulsji asfaltowej podczas wykonywania skropienia podłoża musi mieścić się w granicach podanych w tabeli .

### Temperatura użycia emulsji asfaltowych

Rodzaj lepiszcza	temperatura użycia [°C]	
	min.	maks.

Emulsja asfaltowa	50	85
Emulsja asfaltowa modyfikowana polimerem	60	85

### Skropienie warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej

Skropienie lepiszczem nowowykonanej warstwy wiążącej powinno być wykonane w ilości podanej w tabeli 4 WT-2 2016 tj w ilości 0,4kg/m<sup>2</sup>. Kontrolę ilości lepiszczu do skropienia należy dokonać według PN-EN 12272-1.

## 5.8. WBUDOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ

Mieszanke mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7 i z zapisami zawartymi WT-2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2. Mieszanke mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 12. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s). W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 12. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3$ cm	+5	+5
Warstwa ścieralna o grubości $< 3$ cm	+5	+10

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 13.

Tablica 13. Właściwości warstwy AC [65]

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC11S, KR3-KR4	3,0 ÷ 5,0	$\geq 98$	2,0 ÷ 5,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

## 5.9. POŁĄCZENIA TECHNOLOGICZNE

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 2016 punkt 7.6.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

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

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

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

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### 6.3.3. Badania kontrolne

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

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 14.

Tablica 14. Rodzaj badań kontrolnych [65]

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa

2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpślizgowe
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)  <sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

#### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

### 6.4. WŁAŚCIWOŚCI WARSTWY I NAWIERZCHNI ORAZ DOPUSZCZALNE ODCHYLEKI

#### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2016 punkt 8.2. Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy. Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Wymagana średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz wymagana średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni. Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy, dopuszcza się różnice w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni nie więcej niż o 5% w przypadku warstwy ścieralnej i 10% w przypadku pozostałych warstw. Maksymalne wartości różnicy grubości średniej i grubości dla pojedynczych pomiarów przedstawia tabela 15.

Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy

	Pakiet: warstwa ścieralna + wiążąca + podbudowa asfaltowa	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa podbudowy
--	--------------------------------------------------------------	----------------------	--------------------	----------------------

	razem			
dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	nie dopuszcza się zaniżenia grubości			
dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0 - 10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0 - 5%	0 - 10%	0 - 10%

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwuipółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ( $h > 2,5xD$ ).

W przypadku warstwy podbudowy wykonywanej z mieszanki mineralno-asfaltowej o projektowanej grubości powyżej 14 cm (13 cm dla AC WMS) dopuszcza się wykonywanie warstwy w dwóch warstwach technologicznych. Warstwy technologiczne muszą być wykonane z tej samej mieszanki mineralno-asfaltowej, a grubości tych warstw muszą być zbliżone. Pomiedzy warstwami technologicznymi musi być zachowana szczepność międzywarstwowa. Wszystkie wymagane wartości parametrów warstwy podbudowy wykonanej w jednym cyklu (warstwy technologicznej) muszą spełniać wymagania stawiane warstwie podbudowy.

#### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 13. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

#### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni, określona w tablicy 13

#### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne. Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy Z należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią. Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni. Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne. Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 17. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 17. Dopuszczalne wartości odchylen równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchylen równości poprzecznej [mm]
L	Pasy ruchu	$\leq 9$

#### 6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm. Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłań. Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm. Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”

### 7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest wynagrodzenie kosztorysowe i będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej oraz czynności nie ujęte w dokumentacji a konieczne w sposób oczywisty do wykonania.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### NORMY

PN-EN 196-21	Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
PN-EN 459-2	Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-3	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 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część

	2: Liczba bitumiczna
PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

lub równoważne

### 10.3. WYMAGANIA TECHNICZNE (REKOMENDOWANE PRZEZ MINISTRA INFRASTRUKTURY)

1. WT-1 2014 Kruszywa. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014r.
2. WT-2 2014 część I Mieszanki mineralno-asfaltowe - Zarządzenie nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18.11.2014 r.
3. WT-2 Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Załącznik do zarządzenia Nr7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9.05.2016r.

lub równoważne

### 10.4. INNE DOKUMENTY

4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
5. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDKiA.

lub równoważne



**D-05.03.05B WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO AC 16W****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16W

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy wiążącej grubości 5cm dla KR3- KR4 z betonu asfaltowego o uziarnieniu AC 16W

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Warstwa wiążąca** – jest to warstwa nawierzchni pomiędzy warstwą ścieralną i podbudową.

**1.4.2. Beton asfaltowy** - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

**1.4.3. Moduł sztywności** - jest to stosunek naprężenia ściskającego przy pelzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażony w MPa.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w „Wymagania Ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY****2.2. LEPISZCZA ASFALTOWE**

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

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

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
			35/50	50/70

1	2	3	4	5	
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	35÷50	50÷70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	240	230
1	2	3	4	5	
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	53	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	52	48
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	8	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie wiecei niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-5	-8

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)	
				25/55 – 60	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥ 60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
1	2	3	4	5	6
Stalność konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 40	3
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3

Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknienia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]			NPD <sup>a</sup>	0

<sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)

<sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. KRUSZYWO

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2014 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2008 – część 2 – punkt 2, tablica 2.1, tablica 2.2, tablica 2.3.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

**Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa do podbudowy z betonu asfaltowego**

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	<b>KR3-KR4</b>
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G <sub>c</sub> 85/20
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G <sub>20/15</sub>
Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	Fl <sub>25</sub> lub Sl <sub>25</sub>
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C <sub>50/10</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszynie o wymiarze 10/14; kategoria nie	LA <sub>30</sub>

wyższa niż:	
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6; rozdz.7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 rozdz 7,8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16, lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F <sub>2</sub>
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	SBLA
Skład chemiczny- uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1
Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1	wymagana odporność
Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p.19.3; kategoria nie wyższa niż:	V <sub>3,5</sub>

Do mieszanek mineralno - bitumicznych otaczanych na gorąco należy stosować wypełniacz zgodny z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 Kruszywa 2014”. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego podano w tablicy 2.

**Tablica 2. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego**

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu <b>KR3 – KR4</b>
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 wg PN-EN 13043
Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MBF10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
Gęstość ziaren według EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	AR&B 8/25
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21 kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>

## 2.4. ŚRODEK ADHEZYJNY

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%. Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

## 2.5. MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA POŁĄCZEŃ I KRAWĘDZI

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## **2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji**

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Sprzęt używany do skropienia lepiszczem bitumicznym**

Do skrapiania lepiszczem bitumicznym należy stosować przyczepne lub samojezdne skrapiaarki lepiszcza.

### **3.2. Sprzęt do mieszania**

Mieszanki mineralno-asfaltowe produkuje się w wytwórni (otaczarce) mieszanek mineralno-asfaltowych otaczanych na gorąco, o odpowiedniej wydajności (nie mniejszej niż 160Mg/h), zapewniającej otrzymanie mieszanki o właściwej i jednnorodnej jakości, zawierającej dokładnie otoczone ziarna kruszywa.

### **3.3. Sprzęt do wbudowywania**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać układarką o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz szerokością, oraz z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco.

Rozścielacz musi być dostosowany do układania masy na pełnej szerokości nawierzchni tj. 6,5m

### **3.4. Sprzęt do zagęszczania**

Walce stalowe gładkie z wibracją, średnie i ciężkie. Walce ogumione ciężkie.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Asfalt**

Polimeroasfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami i przechowywać w zbiornikach z izolacją termiczną, umożliwiających ogrzewanie asfaltu do właściwej temperatury roboczej. Termometry należy zainstalować w zbiornikach oraz w miejscu dozowania asfaltu do mieszalnika.

### **4.2 Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz należy składować w silosach przystosowanych do składowania materiałów sypkich, wyposażonych w odpowiedni system dozowania wypełniacza do mieszalnika.

### **4.3. Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniami, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

### **4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa**

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy przewozić czystymi pojazdami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

#### 4.5. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny należy przewozić w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczonych przed uszkodzeniem.

### 5. WYKONANIE ROBOT

#### 5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej

Wykonawca w terminie na dwa tygodnie przed przystąpieniem do produkcji mieszanki, dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno - asfaltowej oraz dokumenty potwierdzające wymaganą jakość stosowanych materiałów.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego do warstwy wiążącej oraz minimalne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy zasadniczej oraz kategoria zawartości asfaltu.

LP	Właściwość	Przesiew [% (m/m)]	
		AC 16 W KR3-4	
	Wymiar sita #, (mm)	od	Do
1	31,5	-	-
2	22,4	100	-
3	16	90	100
4	11,2	70	90
5	8	55	88
6	2	25	50
7	0,125	4	12
8	0,063	4	10
9	Zawartość lepiszcza	$B_{min4,6}$	

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.

Tablica 6. Wymagania dla mieszanki mineralno- asfaltowej (na bazie polimeroasfaltu) dla KR3-4

LP	Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	
1	Zawartość wolnej przestrzeni	C.1.3, ubijanie 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8	$V_{min4,0}$ $V_{max7,0}$
2	Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	ITSR <sub>80</sub>
3	Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, $P_{98}$ - $P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D1.6, 60°C, 10000 cykli	$WTS_{AIR0,15}$ $PRD_{AIR7,0}$

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. W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnej pary kruszywo-lepiszcze. Ocenę

przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda A, Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

## 5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie. Lepiszczta asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza polimeroasfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  dla polimeroasfaltu drogowego PMB25/55-60. Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskiwała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 7. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczanej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 7. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczta asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Asfalt 35/50	od 155 do 195
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Wielorodzajowy 35/50	od 155 do 195
Wielorodzajowy 50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym. Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

## 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłożem dla układanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego jest podbudowa z betonu asfaltowego. Powierzchnia podłoża przed ułożeniem powinna być zagęszczona, sucha i oczyszczona.

## 5.4. Połączenie międzywarstwowe

Przed ułożeniem warstwy wiążącej niżej leżące będą oczyszczone i skropione emulsją asfaltową zgodnie WT-2 2016

### Skropienie warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej

Skropienie lepiszczem nowowykonanej warstwy wiążącej powinno być wykonane w ilości podanej w tabeli 4 WT-2 2016 tj w ilości  $0,5\text{kg/m}^2$ . Kontrolę ilości lepiszcza do skropienia należy dokonać według PN-EN 12272-1.

## 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z mieszanki AC może być układana, gdy temperatura powietrza w ciągu ostatniej doby była nie niższa niż  $0^{\circ}\text{C}$ , a w czasie wykonywania robót nie niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ .

## 5.6. Zarób próbny

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. Na życzenie Nadzoru Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszanke określa się wykonując ekstrakcję. Nie dopuszcza się wykonywania zarobu próbnego „na sucho”.

## 5.7. 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 ilości przejazdów 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.

### 5.8. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanke mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2. Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy 8. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ). W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 8. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	0	+2

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tabelicy 9.

Tablica 9. Właściwości warstwy AC [65]

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC16w, KR3÷KR6 <sup>E)</sup>	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 8,0

<sup>E)</sup> projektowanie empiryczne, <sup>F)</sup> projektowanie funkcjonalne

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

### 5.9 Krawędzie

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników) krawężnikom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości. Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki – obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>. Lepiszcz powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona. Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadki danej warstwy należy uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm. W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię



przeznaczoną do ruchu należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy, łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.

W tym celu należy:

- usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do grubości nakładanej warstwy oraz na długości równej co najmniej 125 krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia,
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

## **6. KONTROLA ROBOT**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru wyniki wszystkich badań materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno asfaltowej celem porównania z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej i zatwierdzenia źródeł poboru materiałów. Można posługiwać się wynikami przedstawionymi przez dostawcę materiałów.

### **6.2 Badania w czasie robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## **6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT**

### **6.3.1. Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

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

### **6.3.2. Badania Wykonawcy**

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszank mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### **6.3.3. Badania kontrolne**

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

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 16.

Tablica 16. Rodzaj badań kontrolnych [65]

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) <sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

#### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

### 6.4. WŁAŚCIWOŚCI WARSTWY I NAWIERZCHNI ORAZ DOPUSZCZALNE ODCHYLEKI

**6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa** Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy. Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

## 6.4.2. Warstwa asfaltowa

### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 17.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

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

Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy

	Pakiet: warstwa ścieralna + wiążąca + podbudowa asfaltowa razem	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa podbudowy
dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	nie dopuszcza się zaniżenia grubości			
dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0 - 10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0 - 5%	0 - 10%	0 - 10%

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 9. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o więcej niż 2,0 %(v/v).

### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

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

### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

### 6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchył.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT .

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wiążącej . Ogólne zasady obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót dokonuje Nadzór wg ST "Wymagania Ogólne". Roboty uznaje się za prawidłowe, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami. Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest wynagrodzenie kosztorysowe i będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej oraz czynności nie ujęte w dokumentacji a konieczne w sposób oczywisty do wykonania.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiscza rozpuszczalnego

PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego

PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem

PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę

PN-EN 12697-13 Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralnobitumicznych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury

PN-EN 12697-14 Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralnobitumicznych na gorąco. Część 14: Zawartość wody

PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego

PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Część 22: Okleinowanie

PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych

PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek

PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Część 28:

Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiscza, zawartości wody i uziarnienia

PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralnoasfaltowych stosowanych na gorąco. Część 29: Oznaczenie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej

PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie

PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym

PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Część 35: Mieszanie laboratoryjne

PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych

PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości

PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej

PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych 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 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie  
 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 ziarn 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 ziarn za pomocą wskaźnika płaskości  
 PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu  
 PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn 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 13043 Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.  
 PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda „Pierścień i Kula”  
 PN-EN 1426 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.  
 BN-8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

lub równoważne

#### **WYMAGANIA TECHNICZNE (REKOMENDOWANE PRZEZ MINISTRA INFRASTRUKTURY)**

1. WT-1 2014 Krużywa. Krużywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014r.
2. WT-2 2014 część I Mieszanki mineralno-asfaltowe - Zarządzenie nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18.11.2014 r.
3. WT-2 Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Załącznik do zarządzenia Nr7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9.05.2016r.

lub równoważne

#### **INNE DOKUMENTY**

4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430) 5. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDKiA.

lub równoważne

## **D-05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem frezowania nawierzchni asfaltowych na zimno.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. i 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem frezowania nawierzchni asfaltowych na zimno.

Zakresem robót jest objęte:

- **wykonanie frezowania nawierzchni asfaltowych na zimno**

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

1.4.2. Frezarka drogowa - maszyna do frezowania nawierzchni na zimno.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

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

#### **1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w SST D.M.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

Materiał z frezowania stanowi własność Zamawiającego

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do frezowania**

Do frezowania nawierzchni na zimno należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość z dokładnością określoną w pkt. 5 niniejszej SST.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Wymaganą równość określono w pkt. 5 niniejszej SST. Do małych robót (naprawy) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu Robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być, co najmniej równa 120 cm.

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

Przy pracach prowadzonych na terenie zabudowanym frezarki muszą być zaopatrzone w systemy odpylania. W terenie niezabudowanym frezarki powinny być zaopatrzone w systemy odpylania.

Sprzęt użyty do frezowania nawierzchni powinien odpowiadać pod względem typu i ilości wymaganiom zawartym w PZJ i być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca powinien w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

Wydajność frezarek powinna zapewnić wykonanie Robót przy jak najmniejszych zakłóceniach ruchu.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport sfrezowanego materiału

Transport powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarek bez postoju. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi. Materiał z frezowania Wykonawca odwiezie na Obwód Drogowy w Pyskowicach ul. Toszecka 52

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z Dokumentacją Projektową z dokładnością  $\pm 5$  mm.

Nierówności sfrezowanej powierzchni mierzone łatą 4-metrową zgodnie z BN-68/8931/04, przy użyciu klina pomiarowego o szerokości 40 mm, nie powinny wynosić więcej niż 8 mm.

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

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

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### 6.2. Kontrola jakości Robót podczas frezowania nawierzchni na zimno powinna obejmować pomiary określone w tablicy 1.

Tablica 1. Zakres częstotliwości badań kontrolnych przy frezowaniu nawierzchni na zimno.

L.p.	Właściwość	Częstotliwość badań kontrolnych
1	Równość podłużna	łatą 4-metrową, co 20 m
2	Równość poprzeczna	łatą 4-metrową, co 20 m
3	Spadki poprzeczne	co 50 m
4	Szerokość frezowania	co 50 m
5	Głębokość frezowania	na bieżąco

#### 6.3. Dopuszczalne tolerancje

Sfrezowana powierzchnia nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z następującymi tolerancjami:

- równość podłużna i poprzeczna jak w pkt. 5.2.
- spadek poprzeczny  $\pm 0,5\%$ .
- szerokość frezowania - pełna,
- głębokość frezowania  $\pm 5$  mm.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego frezowania nawierzchni asfaltowych na zimno.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest wynagrodzenie kosztorysowe i będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej oraz czynności nie ujęte w dokumentacji a konieczne w sposób oczywisty do wykonania.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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



## **D-05.03.23A NAWIERZCHNIE Z KOSTKI BETONOWEJ**

### **1. WSTĘP**

#### **Przedmiot SST**

Przedmiotem mniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej

#### **1.1. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.2. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór zjazdów z brukowej kostki betonowej

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Koryto - element uformowany w podłożu w celu ułożenia w nim konstrukcji parkingu, promenady, chodnika.

1.4.2. Podsypka warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w „Wymagania ogólne”.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Nadzór.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie.

Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (brukowej kostki betonowej, piasku, kruszywa) dołączony powinien być dokument (deklaracja zgodności) potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Preferowane są wyroby i wytwórnie posiadające aprobatę techniczną IBDiM.

#### **2.2. Brukowa kostka betonowa**

Do wykonania robót należy użyć brukowej kostki jednowarstwowej o grubości 8cm na chodnikach oraz 10 cm na jezdni. Wymiary kostki betonowej muszą być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej

Beton kostki powinien spełniać wymagania:

- klasa nie niższa niż C25/30 (wytrzymałość na ściskanie

- Ubytek masy z badanej powierzchni po 28 cyklach zamrażania/ rozmrażania wyrażony w kg/m<sup>2</sup> wartość średnia  $\leq 1,0$  kg/m<sup>2</sup> przy czym żaden pojedynczy wynik  $> 1,5$  kg/m<sup>2</sup>

- mrozoodporność nie niższa niż F 150,

- ścieralność na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości nie większa niż 4 mm.

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednolite, struktura zwarta. Dopuszczalne odchyłki wymiarów wynoszą:

- dla długości i szerokości  $\pm 3$  mm,

- dla grubości  $\pm 5$  mm.

Powierzchnie boczne uważa się za płaskie względnie proste jeżeli nie występują odchylenia powyżej 2 mm przy grubości elementu  $\leq 8$  cm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-80/B-10021. W razie wystąpienia wątpliwości Nadzór może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli kostki betonowej o inny rodzaj badań.

#### **2.4. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi**

Należy stosować piasek zwykły spełniający wymagania PN-B-11113.

#### **2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Kostki betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Kruszywa należy gromadzić w przyzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji kruszyw.

### **3. SPRZĘT**

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Do rozścielenia podsypki piaskowej oraz podbudowy z kruszywa można stosować małe spycharki, równiarki a do zagęszczania również małe walce statyczne i wibracyjne.

### **4. TRANSPORT**

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. Oznaczenie na palecie powinno zawierać co najmniej:

- oznaczenie(określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

Zasady transportu pozostałych materiałów podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **5. WYKONANIE ROBÓT ,**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Koryto**

Wskaźnik zagęszczenia gruntu w korycie powinien wynosić co najmniej  $I_s > 1,0$  wyznaczony wg metody I lub II normy PN-B-04481.

Podłoże gruntowe powinno mieć zgodne z projektowanymi spadki poprzeczne i podłużne oraz przechyłki na łukach.

#### **5.3. Wymagania dla podbudowy**

Szczegółowe zasady wykonania podbudowy zgodnie z ST D.04.04.02. Wymagany moduł odkształcenia przy obciążeniu wtórnym  $E_2$  80 MPa dla chodników oraz zjazdów.

#### **5.4. Wymagania dla warstwy ścieralnej z elementów betonowych**

- a) brukową kostkę betonową należy zawsze układać na warstwie podsypki wykonanej z piasku, wyprofilowanej zgodnie z Dokumentacją Projektową; grubość podsypki po zagęszczeniu nawierzchni powinna wynosić 3 cm, 4 cm,
- b) warstwa ścieralna jednego typu konstrukcji nawierzchni powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości,
- c) dopuszczalne odchylenie wysokości pomiędzy płaszczyznami sąsiadujących ze sobą elementów nie może przekraczać 2 mm,
- d) powierzchnia elementów położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienki, włazy itp.) powinna wystawać

3+5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń,

e) szerokość spoiny na odcinkach prostych powinna wynosić 3 mm,

f) wiązania spoin w sąsiednich rzędach powinny się mijać o 1/2 szerokości,

g) elementy betonowe przy krawężnikach należy układać w ten sposób, aby ich górna powierzchnia znajdowała się 1 cm powyżej górnej krawędzi krawężnika,

h) elementy betonowe na łukach należy układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowo, jednak nie szerzej niż 9 mm,

i) spoiny pomiędzy kostkami po oczyszczeniu powinny być zamulone piaskiem na pełną grubość elementu,

j) ułożoną nawierzchnię z kostek należy ubić wibratorami płytowymi z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem; zagęszczanie należy prowadzić od krawędzi niższej ku wyżej położonej w kierunku poprzecznym kształtek,

k) po ubiciu należy szczelny uzupełnić piaskiem.

Na chodnikach i ścieżce rowerowej kostkę betonową należy układać w ten sposób aby krawędzi chodnika i ścieżki rowerowej wykonane były w kolorze czerwonym a pozostała nawierzchnia w kolorze szarym. na ścieżce rowerowej z chodnikiem stosować kostkę beżową. Pozostała nawierzchnia z kostki fazowej.

## 6. KONTROLA ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli robót

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

### 6.2. Badania w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały powinny posiadać dokumenty potwierdzające ich jakość na podstawie przeprowadzonych badań zgodnie z pkt. 2.1. niniejszej ST.

#### 6.2.1. Kontrola materiałów

Należy sprawdzić:

a) kostki betonowe

- wygląd zewnętrzny

- kształt i wymiary

- wytrzymałość na ściskanie na całych kostkach betonowych i próbkach wyciętych z obrzeży o wymiarach 110x170 mm za pomocą prasy wg PN-B-06250 – w przypadkach wątpliwych

- odporność na działanie mrozu wg PN-B-06250 – w przypadkach wątpliwych

- ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 – w przypadkach wątpliwych

b) materiały do podsypki i wypełnień spoin:

- piasek o uziarnieniu wg PN-B-06714/15, zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714/12, zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-B-06714/26 – w przypadkach wątpliwych i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy.

#### 6.2.2. Kontrola podłoża gruntowego

a) zagęszczenie wg metody I lub II normy PN-B-04481 - w 2 punktach działki roboczej,

b) ukształtowanie powierzchni podłoża co 20 m,

- spadek poprzeczny; dopuszczalna tolerancja  $\pm 0,5\%$ ,

- spadek podłużny; dopuszczalna tolerancja  $\pm 0,3\%$ ,

- równość w profilu podłużnym i w przekroju poprzecznym; dopuszczalna tolerancja  $\pm 20$  mm,

- rzędne wysokościowe; dopuszczalna tolerancja  $\pm 2$  cm,

- szerokość koryta; dopuszczalna tolerancja  $\pm 5$  cm.

#### 6.2.3. Kontrola wykonania podbudowy

Należy wykonać zgodnie z D.04.02.02. przy czym nośność badać nie rzadziej niż 2 razy na działkę roboczą. . Dopuszczalne tolerancje wykonania w zakresie cech geometrycznych jak w punkcie 6.2.2.b).

#### 6.2.4. Kontrola wykonania warstwy z kostki betonowej

Należy sprawdzić:

a) grubość warstwy podsypki - w 5 punktach roboczych, dopuszczalne odchyłki grubości  $\pm 1$  cm,

b) rzędne wysokościowe - co 20 mb na krawędziach, odchyłki od wartości projektowanych  $\pm 1$  cm,

c) ukształtowanie w planie co 50 mb, f d) szerokość - co 20 mb, dopuszczalne odchyłki -  $\pm 5$  cm,

- e) równość w profilu podłużnym - co 20 mb mierzona łata 4 metrową, nierówności nie mogą przekroczyć 8 mm,
- f) równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne - co 20 mb, prześwity pod łata profilową nie mogą przekroczyć 8 mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,3%,
- g) szerokość i wypełnienie spoin - w 5 punktach działki roboczej - spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR ROBOT

Jednostką obmiarową 1 m<sup>2</sup> ułożonej kostki betonowej. Ogólne zasady obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”.

## 8. ODBIÓR ROBOT

Odbioru dokonuje Nadzór po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów wykonanych zgodnie z pkt 6 niniejszej ST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest wynagrodzenie kosztorysowe i będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej oraz czynności nie ujęte w dokumentacji a konieczne w sposób oczywisty do wykonania.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

7. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
2. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
3. PN-B-06250 Beton zwykły.
4. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
5. PN-B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
6. PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
7. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
8. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
9. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych piasek.
10. PN-N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki.
11. PN-S-06102 Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.
12. BN-68/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
13. BN-68/8933-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
14. Projekt PN-S- Drogi samochodowe. Nawierzchnie z drobnowymiarowych elementów betonowych. Wymagania i badania. IBDiM., 30 czerwca 1997r.

lub równoważne

**D-06.03.01 HUMUSOWANIE Z OBSIANIEM TRAWĄ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem mniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem poboczy poprzez humusowanie i obsianie trawą.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie umocnienia skarp nasypów, rowów, poboczy przez:

- humusowanie i obsianie nasionami traw poboczy,

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Humus - ziemia roślinna.

1.4.2. Obudowa roślinna - docelowe umocnienie powierzchni gruntu okrywą roślinną w celu ochrony przed erozją i zwiększenia stabilności skarp.

1.4.3. Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej i moletowanie.

1.4.4. Moletowanie- proces umoliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

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

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Nadzór. Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie.

Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (elementów prefabrykowanych, cementu, piasku, nasion) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

**2.2. Umocnienie skarp poprzez humusowanie****2.2.1. Humus**

Humus powinien być bez kamieni i zanieczyszczeń.

**2.2.2. Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dopasować do warunków miejscowych, a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw o gęstym i drobnym ukorzenieniu i o gwarantowanej jakości. Opakowanie nasion powinno mieć aktualne świadectwo kontroli siły kiełkowania.

**3. SPRZĘT**

Do wykonania robót należy stosować:

- równiarki do wyrównywania skarp oraz humusowania powierzchni,
- walce gładkie, ubijaki o ręcznym prowadzeniu i inne wibratory samobieżne do zagęszczenia ziemi roślinnej i podsypek,

**4. TRANSPORT**

Środki transportowe powinny być czyste i zabezpieczające nasiona traw przed zmoknięciem oraz obniżeniem wartości siewnej.

**5. WYKONANIE ROBÓT****5.1. Umocnienie poprzez humusowanie**

Grubość pokrycia ziemią roślinną wynosi 10 cm. Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem naturalnym powierzchni skarpy nacina się poziomo niewielkie rowki-bruzdy co 0,5 - 1,0 m i głębokości 15-20 cm. Warstwę ziemi roślinnej należy odpowiednio zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

Czynność obsiewania należy rozpocząć bezpośrednio po ukończeniu humusowania w celu zachowania najlepszych warunków do kiełkowania roślin.

W okresach suchych należy po obsiewie powierzchnię delikatnie bez wypłukiwania nasion podlewać wodą w godzinach popołudniowych i dodatkowo zabezpieczyć przed nadmiernym wysychaniem np. przez przykrycie ścięgą słomą.

**6. KONTROLA ROBÓT**

### 6.1. Badania w czasie dostawy materiałów

Wymagania dla materiałów przedstawiono w pkt. 2.

### 6.2. Sprawdzenie wykonania humusowania

Należy skontrolować świadectwo wartości siewnej nasion. Świadectwa jakości nasion tracą ważność po upływie 9 miesięcy. Grubość zagęszczonej warstwy ziemi urodzajnej i obecność nasion sprawdzać nie rzadziej niż 1 raz na 500 m<sup>2</sup> powierzchni lub na powierzchni mniejszej, ale stanowiącej całość i w przypadkach wątpliwych.

W okresie od 6 miesięcy po pełni wschodów do 12 miesięcy po obsiewie należy wytypować obszary o powierzchni od 20 do 30 m<sup>2</sup> reprezentujące powierzchnie do 500 m<sup>2</sup> i sprawdzić wymiary pojedynczych miejsc nie zadarnionych. Łączna powierzchnia nie zadarnionych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni skarpy, powierzchnia pojedynczego nie zadarnionego miejsca - mniejsza niż 0,2 m<sup>2</sup>.

Sprawdzić czy występują wyżłobienia erozyjne, spływy lub lokalne zsuwy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót jest 1m<sup>2</sup> umocnionych poboczy danego typu oraz powierzchni humusowanych warstwą gr. 5cm i obsianych trawą. Obliczenia oparte na przekrojach poprzecznych terenu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie przedstawione dokumenty przy odbiorach oraz pomiary i badania okazały się zgodne z wymaganiami. : Ogólne zasady odbioru robót podano w „Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest wynagrodzenie kosztorysowe i będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej oraz czynności nie ujęte w dokumentacji a konieczne w sposób oczywisty do wykonania.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1.PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 2.PN-R-65023 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.
- 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-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- 6.PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego u Sytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- 7.PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- 8.BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- 9.BN-68/8933-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- 10.BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania,
- 11.BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.

### D-06.03.01A POBOCZA UTWARDZONE MATERIAŁEM KAMIENNYM 45233140-2

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z utwardzeniem pobocza kruszywem łamanym.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem utwardzonego pobocza za pomocą kruszywa łamanego.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1.** 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.
- 1.4.2.** Utwardzone pobocze – część pobocza drogowego, posiadająca w ciągu całego roku nośność wystarczającą do przejścia obciążenia statycznego od kół samochodów, dopuszczonych do ruchu na drodze
- 1.4.3.** Gruntowe pobocze – część pobocza drogowego, stanowiąca obrzeże utwardzonego pobocza, przeznaczona do ustawiania znaków i urządzeń zabezpieczenia ruchu.
- 1.4.4.** Utwardzenie pobocza kruszywem łamanym niezwiązanym – proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu
- 1.4.5.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne” .

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Materiały do wykonania robót**

##### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

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

##### **2.2.2. Materiały do wykonania utwardzonego pobocza**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu utwardzonego pobocza są: piasek, kruszywo łamane i woda.

##### **2.2.3. Piasek**

W przypadku występowania w konstrukcji utwardzonego pobocza warstwy odsączającej, odcinającej i innej, wykonanej przy użyciu piasku, to powinien on odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242:2004 [4] lub PN-EN 13285:2004 [5].

##### **2.2.4. Kruszywo**

Do utwardzenia pobocza należy stosować kruszywo łamane o uziarnieniu 0÷31,5 mm, odpowiadające wymaganiom PN-EN 13242:2004 [4] lub PN-EN 13285:2004 [5]. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Zaleca się użycie kruszywa o jasnej barwie.

##### **2.2.5. Woda**

Należy stosować przy wałowaniu nawierzchni każdą czystą wodę z rzek, jezior, stawów i innych zbiorników otwartych oraz wodę studzienną i wodociągową. Nie należy stosować wody z widocznymi zanieczyszczeniami, np. śmieciami, roślinnością wodną, odpadami przemysłowymi, kanalizacyjnymi itp.

##### **2.2.6. Składowanie kruszyw**

Okresowo składowane kruszywa powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania kruszyw powinno być równe, utwardzone i odwodnione.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę (mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej, chyba że producent kruszywa zapewnia dostawę jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności),
- równiarki albo układarki do rozkładania mieszanki kruszywa,
- walce lub płytowe zagęszczarki wibracyjne,
- przewożne zbiorniki na wodę do zwilżania mieszanki, wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- koparki do wykonania koryta, w przypadku utwardzania istniejącego pobocza gruntowego.

Należy korzystać ze sprzętu, który powinien być dostosowany swoimi wymiarami do warunków pracy w korycie, przygotowanym do ułożenia konstrukcji utwardzonego pobocza.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie (kruszywa) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### 5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie koryta,
3. ułożenie nawierzchni utwardzonego pobocza (wytworzenie i wbudowanie mieszanki),
4. roboty wykończeniowe.

#### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację terenu robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,



- usunąć przeszkody, np. elementy dróg, ew. słupki, zatarawienie itd.,
- ew. splantować pobocze istniejące,
- zgromadzić wszystkie materiały potrzebne do rozpoczęcia budowy.

#### 5.4. Wykonanie koryta i przygotowanie podłoża

Koryto wykonuje się w przypadku utwardzania pobocza istniejącego gruntowego.

Koryto powinno być wykonane bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem nawierzchni utwardzonego pobocza. Wcześniejsze wykonanie koryta jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych. Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie posiadanych maszyn. Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia. Grunt odspoiony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane lub zaaprobowane przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do profilowania dna koryta, podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt, spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 1,00.

Profilowanie można wykonać ręcznie lub sprzętem dostosowanym do szerokości koryta. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania, które należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją od -20% do +10%.

Koryto po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniu podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania nawierzchni można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

#### 5.5. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności, tylko w wyjątkowych przypadkach Inżynier może dopuścić do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający rozsegregowaniu i wysychaniu.

#### 5.6. Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, przy pomocy układarki lub równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Zaleca się, aby grubość pojedynczo układanej warstwy nie przekraczała 20 cm po zagęszczeniu. Rozpoczęcie budowy następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa, należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Zagęszczanie należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku górnej krawędzi. Nierówności i zagłębienia powstające w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie bądź usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481:1988 [6]. Do zagęszczenia zaleca się stosowanie maszyn (np. walców, zagęszczarek

plytowych)

o szerokości nie większej niż szerokość utwardzonego pobocza.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$ . Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana.

Przy wbudowywaniu i zagęszczaniu mieszanki kruszywa na utwardzonym poboczu należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe jego wykonanie przy krawędzi jezdni. Styk jezdni i utwardzonego pobocza powinien być równy i szczelny.

## 5.7. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- wyrównanie poziomu utwardzonego pobocza i gruntowego pobocza z ewentualnym splantowaniem istniejącego gruntowego pobocza,
- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, np. zatrawienia,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 6. kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

L p.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Roboty przygotowawcze	1 raz	Wg pktu 5.3
3	Wykonanie koryta i przygotowanie podłoża	Bieżąco	Wg pktu 5.4
4	Wytwarzanie mieszanki kruszywa	Jw.	Wg pktu 5.5
5	Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa	Jw.	Wg pktu 5.6

6	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Wg pktu 5.7
---	---------------------------------	--------------	-------------

#### 6.4. Badania po zakończeniu robót\

Wykonane utwardzone pobocze powinno spełniać następujące wymagania:

- szerokość utwardzonego pobocza może się różnić od szerokości projektowanej nie więcej niż +10 cm i -5 cm,
- nierówności pobocza mierzone 4-metrową łata nie mogą przekraczać 10 mm,
- spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ ,
- różnice wysokościowe z rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm,
- grubość utwardzonego pobocza nie może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 10\%$ .

Zaleca się badać grubość utwardzonego pobocza w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m<sup>2</sup>, a pozostałe cechy co 100 m wzdłuż osi drogi.

#### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w „Wymagania ogólne”

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego utwardzonego pobocza.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

##### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

##### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta i przygotowanie podłoża.

#### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w „Ogólna specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót”. Przyszły kontrakt rozliczany będzie na podstawie warunków określonych w umowie pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą robót.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

##### 11.

1. PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (patrz: poz. 7 i 8)
2. PN-EN 13285:2004 Mieszanki niezwiązane. Specyfikacje (patrz: poz. 7 i 8)
3. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
4. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych (W okresie przejściowym norma może być stosowana zamiast poz. 4 i 5)
5. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek (W okresie przejściowym norma może być stosowana zamiast poz. 4 i 5)

6. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. U. nr 43, poz. 430

7. Wytyczne utwardzania poboczy. Centralny Zarząd Dróg Publicznych, Warszawa, 1981 r.

## **D-07.01.01 OZNAKOWANIE PIONOWE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego.

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

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

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

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór: znakowania pionowego dla organizacji ruchu docelowej

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Znak pionowy** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami umieszczony na konstrukcji wsporczej.

**1.4.2. Tarcza znaku** - element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku; tarcza może być jednolita lub składana.

**1.4.3. Lico znaku** - przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico może być wykonane jako malowane lub oklejane.

**1.4.4. Znak drogowy odbłaskowy** - znak, którego lico wykazuje właściwości odbłaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

**1.4.5. Konstrukcja wsporcza znaku** - słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski, itp.).  
Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Dopuszcza się zastosowanie istniejących znaków po akceptacji ich stanu technicznego przez Inspektora

#### **2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Każdy materiał używany przez Wykonawcę musi posiadać deklarację zgodności z odpowiednią normą lub z aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM.

Wymagane jest stosowanie znaków i tablic wraz z konstrukcjami wsporczymi wytwórcy, który posiada świadectwo kwalifikacji na kompleksowe wykonanie pionowego oznakowania dróg wydane przez IBDiM oraz certyfikat uprawniający do oznaczenia wyrobów znakiem bezpieczeństwa.

#### **2.2. Materiały do znakowania pionowego**

##### **2.2.1. Fundamenty znaków**

Znaki należy osadzić na fundamentach betonowych z betonu B15 wg PN-B-06250.

##### **2.2.2. Konstrukcje wsporcze**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Nadzoru propozycje konstrukcji dostosowanej do wymiarów znaków składających się z: rur 0 60 mm ocynkowanych, łączników do mocowania elementów konstrukcji.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219 lub PN-H-74220. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwałcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych. Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury. Rury powinny być proste. Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf wg PN-H-82200. Powłoka metalizacyjna cynkowa powinna być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02, Minimalna grubość powłoki cynkowej 160 µm. Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości, nie może wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej oraz trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego.

Należy zachować odległość lica znaku od krawędzi jezdni wynoszącą od 0,5 do 2,0m. W przypadku odległości od krawędzi jezdni większej niż 2,00m znaki dotyczące jezdni należy zastosować na wysięgnikach. Znaki pionowe dla których odległość lica znaku od krawędzi jezdni jest większa niż 2,0m należy zamocować na konstrukcji wsporczej z wysięgnikiem.

### **2.2.3. Tarcze znaków**

Tarcza znaków powinna być wykonana z blachy aluminiowej o grubości co najmniej 2mm i powinna być całkowicie odporna w warunkach zasolenia. Wytrzymałość dla tarcz wzmocnionych co najmniej 155 MPa. Tarcze znaków powinny być oprawione w ramkę aluminiową lub z podwójnie zginaną krawędzią.

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. Powierzchnie tarczy znaku powinna być wykonana z folii odblaskowej II generacji

Wszystkie znaki pionowe należy wykonać z grupy wielkościowej średnie (S) za wyjątkiem drogowskazów tablicowych (E-2a), które należy wykonać jako Małe (M) oraz znaków dla kierujących rowerem i pieszych (C-13, C-13/16) które należy wykonać w grupie wielkościowej „mini”.

### **2.2.4. Powierzchnia odblaskowa**

Powierzchnię odblaskową powinna stanowić folia odblaskowa 3M II generacji. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaków. Symbole na powierzchni lica powinny być naniesione metodą sitodruku. Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinna uniemożliwiać jej odklejenie od podłoża bez jej zniszczenia, nie może wykazywać żadnych odklejeń i rozwarstwień.

### **2.2.5. Tabliczka znamionowa znaku**

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z: nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy, datą produkcji, oznaczeniem dotyczącym materiału lica, datą ustawienia znaku.

## **2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót.

## **3. SPRZĘT**

Przy wykonywaniu oznakowania pionowego można stosować: koparki kołowe, wiertnice do wykonywania dołów pod słupki, środki transportu materiałów, inny sprzęt drobny.

## **4. TRANSPORT**

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i osprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien odbywać się środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Wykonanie oznakowania pionowego**

#### **5.2.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć lokalizację znaków i odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego oraz wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

#### **5.2.2. Wykonanie fundamentów dla konstrukcji**

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu.

Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania fundamentów.

Górna część fundamentu powinna się pokrywać z powierzchnią pobocza lub była nad nią wyniesiona nie wyżej niż 3 cm. Wymiary fundamentów znaków ok. 40x90 cm.

#### **5.2.3. Ustawianie znaków**

Konstrukcje wsporcze znaków oraz umieszczenie na nich tarcze powinno być zgodne z „Instrukcją o znakach drogowych pionowych”, Załącznik do MP m 16 z dnia 9 marca 1994r.

## **6. KONTROLA ROBOT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli robót**

Ogólne zasady kontroli podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Kontrola w czasie wykonywania oznakowania pionowego**

W czasie prowadzonych robót należy skontrolować:

- a) zgodność wykonania znaków pionowych z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek ustawienia:
  - odchyłka od pionu, nie więcej niż:  $\pm 1\%$ ,
  - odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż:  $\pm 2$  cm,
  - odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza, nie więcej niż:  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Instrukcją o znakach drogowych pionowych.
- c) poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- d) poprawność ustawienia słupków.

## **7. OBMIAR ROBOT**

Jednostką obmiarową robót związanych z oznakowaniem pionowym jest 1 szt. ustawionego znaku średniego. Ogólne zasady obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru dokonuje Nadzór po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie sporządzonych w czasie robót protokołów z przeprowadzonych kontroli. Ogólne zasady odbioru podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest wynagrodzenie kosztorysowe i będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej oraz czynności nie ujęte w dokumentacji a konieczne w sposób oczywisty do wykonania.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. NORMY**

- |     |               |                                                                                                                               |
|-----|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | PN-B-06250    | Beton zwykły                                                                                                                  |
| 2.  | PN-B-06251    | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne                                                                             |
| 3.  | PN-B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego                                                                                         |
| 4.  | PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności                                                        |
| 5.  | PN-B-23010    | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia                                                                                |
| 6.  | PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                                                                 |
| 7.  | PN-E-06314    | Elektryczne oprawy oświetlenia zewnętrznego                                                                                   |
| 8.  | PN-H-04651    | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska                                           |
| 9.  | PN-H-74219    | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania                                                               |
| 10. | PN-H-74220    | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia                                                   |
| 11. | PN-H-82200    | Cynk                                                                                                                          |
| 12. | PN-H-84018    | Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki                                                                       |
| 13. | PN-H-84019    | Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszenia cieplnego. Gatunki                                               |
| 14. | PN-H-84020    | Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki                                                                 |
| 15. | PN-H-84023-07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki                                                                          |
| 16. | PN-H-84030-02 | Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki                                                                       |
| 17. | PN-H-93010    | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco                                                                                       |
| 18. | PN-H-93401    | Stal walcowana. Kątowniki równoramienne                                                                                       |
| 19. | PN-M-06515    | Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych                                                             |
| 20. | PN-M-69011    | Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania                                                   |
| 21. | PN-M-69420    | Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali                                                                        |
| 22. | PN-M-69430    | Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania                                   |
| 23. | PN-M-69775    | Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych                      |
| 24. | PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania                                                                         |
| 25. | BN-89/1076-02 | Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania |
| 26. | BN-82/4131-03 | Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów staliwowych i pręty z żeliw wysokochromowych do napawania                           |
| 27. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.                                                                                           |

lub równoważne

**10.2. INNE DOKUMENTY**

Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

lub równoważne

## **D.07.01.02 OZNAKOWANIE POZIOME**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z oznakowaniem poziomym,

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad wykonywania Robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Oznakowanie poziome** – znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

**1.4.2. Znaki podłużne** – linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

**1.4.3. Strzałki** – znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

**1.4.4. Znaki poprzeczne** – znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

**1.4.5. Znaki uzupełniające** – znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

**1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg** – farby, masy, punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia.

**1.4.7. Oznakowanie cienkowarstwowe** - oznakowanie na jezdni o grubości od 0,4 mm do 0,8 mm.

**1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

#### **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**

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

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych zastosowanych materiałów. Wykonawca zapewni, że składowane materiały będą zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowają swoją jakość i właściwość do robót i będą dostępne dla Zamawiającego.

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać Aprobatację Techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów.



Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

## 2.1. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury.

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych i punktowych elementów odblaskowych). Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inspektora, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 lub Warunkami Technicznymi POD-97 lub POD-2006 po ich wydaniu.

## 2.2. Farby, masy.

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm takie, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanych w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

## 2.3. Kulki szklane

Do znakowania poziomego jako materiał odblaskowy należy stosować mikrokulki szklane.

Materiał odblaskowy - odblask farby uzyskuje się przez posypanie jej powierzchni, bezpośrednio po naniesieniu, mikrokulkami szklanymi. Mikrokulki szklane powinny charakteryzować się uziarnieniem 100-600 mikrometrów lub 125-630 mikrometrów. Mikrokulki powinny być powierzchniowo ulepszone w celu wyeliminowania trudności przy ich rozsypywaniu.

Mikrokulki muszą charakteryzować się następującymi cechami:

- współczynnik załamania światła - ponad 1,50,
- odpornością na wodę i chlorek sodowy,
- zawartością kulek z defektami mniejszą od 20 %.

## 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do znakowania nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizycznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta. Materiały należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza powinny być zabezpieczone przed napromieniowaniem słonecznym, opadami i przechowywane w temperaturze od 0° do 25°C.

Materiały do poziomego znakowania dróg powinny być przechowywane w oryginalnych opakowaniach producenta. Opakowania powinny być zgodne z PN85/O-79252 a ponadto na każdym opakowaniu powinien być umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę producenta i materiału,

- masa brutto i netto,
- numer partii i data produkcji,
- informacje o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Zamawiającego:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia

odpylające) oraz szczotek ręcznych,

- sprzężarek,

- malowarek: ręcznych, samobieżnych,

- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,

- maszyny do usuwania istniejącego oznakowania poziomego.

- sprzętu do badań, określonego w ST.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót. Znakowanie podłużne musi być wykonywane wyłącznie sprzętem mechanicznym. Znakowanie poprzeczne i uzupełniające może być wykonywane ręcznie przy użyciu szablonów.

Do oczyszczenia znakowanej powierzchni można użyć szczotek mechanicznych.

#### **3.1. Sprzęt towarzyszący**

Wykonawca musi dysponować pojazdami do rozstawiania pachółków.

**3.2.** Do likwidacji oznakowania poziomego można stosować następujący sprzęt:

- szczotki mechaniczne (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotki ręczne,
- śrutownice,
- maszyny do piaskowania, metody hydrodynamicznej lub chemicznej.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

#### **4.1. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg**

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

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym zgodnie z prawem przewozowym.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

#### **5.1. Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

## 5.2. Usunięcie istniejącego oznakowania

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego metodą: wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania lub metodami chemicznymi,

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska. Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

## 5.3. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w ST i zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

## 5.4. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i albo miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne.

## 5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie zgodnie z Załącznikiem Nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach”.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikami. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania znakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne można przedznakowania nie wykonywać.

## 5.6. Wykonanie oznakowania drogi

### 5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

### 5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się precedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości uśpionej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy

zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

### **5.6.3. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi**

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodna z poniższymi wskazaniami.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną, warstwą o grubości (lub w ilości) ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

W przypadku mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy przed aplikacją usunąć warstwę powierzchniową betonu metodą frezowania, śrutowania lub waterblasting, aby zlikwidować pozostałości mleczka cementowego i uszorstnić powierzchnię. Po usunięciu warstwy powierzchniowej betonu, należy powierzchnię znakowaną umyć wodą pod ciśnieniem oraz zagruntować środkiem wskazanym przez producenta masy (podkład, grunt, primer) w ilości przez niego podanej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

### **6.1. Kontrola jakości materiałów.**

Farby, masy i materiały do posypywania powinny posiadać ważną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM. Kontrola farb i mikrokulek szklanych powinna dotyczyć cech wymienionych w pkt. 2 jednorazowo dla każdej dostawy.

### **6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania.**

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.1.

### **6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego.**

#### **6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego.**

##### **6.3.1.1. Zasady.**

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 i PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

Barwa żółta dotyczy tylko oznakowań tymczasowych, które także powinny być kontrolowane. Inne barwy oznakowań niż biała i żółta należy stosować zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia.

##### **6.3.1.2. Widzialność w dzień.**

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji  $b$  i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności. Wartość współczynnika  $b$  powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,50, klasa B4,

- żółtej, co najmniej 0,30, klasa B2.

Wartość współczynnika b powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- żółtej, co najmniej 0,20 klasa B1.

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436:2000 przez współrzędne chromatyczności x i y, które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne.

Współrzędne chromatyczności x,y dla stałego oznakowania poziomego dróg – dla koloru białego

	Współrzędne punktów narożnych			
	1	2	3	4
<b>x</b>	<b>0,355</b>	<b>0,305</b>	<b>0,285</b>	<b>0,335</b>
<b>y</b>	<b>0,355</b>	<b>0,305</b>	<b>0,325</b>	<b>0,375</b>

Pomiar współczynnika luminancji b może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Qd, wg PN-EN 1436:2000 lub wg POD-97 i POD-2006 (po wydaniu).

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd. Wartość współczynnika Qd dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej 130 mcd m-2 lx-1 (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
- białej, co najmniej 160 mcd m-2 lx-1 (nawierzchnie betonowe), klasa Q4,
- żółtej, co najmniej 100 mcd m-2 lx-1), klasa Q2.

Wartość współczynnika Qd powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej 100 mcd m-2 lx-1(nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,
- białej, co najmniej 130 mcd m-2 lx-1(nawierzchnie betonowe), klasa Q3,
- żółtej, co najmniej 80 mcd m-2 lx-1, klasa Q1.

### 6.3.1.3. Widzialność w nocy.

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku RL, określany według PN-EN 1436:2000 z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości <sup>3</sup> 100 km/h lub o natężeniu ruchu > 2 500 pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej 250 mcd m-2 lx-1, klasa R4/5,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej 200 mcd m-2 lx-1, klasa R4,
- żółtej tymczasowej, co najmniej 150 mcd m-2 lx-1, klasa R3,

od 380 do 410.

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości 100 km/h lub o natężeniu ruchu > 2 500 pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej 200 mcd m-2 lx-1, klasa R4,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej 150 mcd m-2 lx-1, klasa R3
- żółtej tymczasowej, co najmniej 100 mcd m-2 lx-1, klasa R2.

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7

miesiąca po wykonaniu, barwy:

- białej, na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości 100 km/h lub o natężeniu ruchu > 2 500 pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej 150 mcd m-2 lx-1, klasa R3,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej 100 mcd m-2 lx-1, klasa R2,
- żółtej tymczasowej, co najmniej 100 mcd m-2 lx-1, klasa R2.

Na nawierzchniach o grubej makroteksturze, takich jak: powierzchniowe utrwalenie oraz na nawierzchniach niejednorodnych można wyjątkowo dopuścić wartość współczynnika odbłasku  $RL = 70$  mcd m-2 lx-1, klasa R1 dla oznakowania cienkowarstwowego eksploatowanego od 6 miesiąca po wykonaniu.

Na nawierzchniach nowych lub odnowionych z warstwą ścierną z SMA zaleca się stosować materiały grubowarstwowe.

W szczególnie uzasadnionych przypadkach możliwe jest ustalenie w ST wyższych klas wymagań wg PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania profilowanego, nowego (w stanie wilgotnym) i eksploatowanego w okresie gwarancji wg PN-EN 1436:2000 zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej 50 mcd m-2 lx-1, klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej 35 mcd m-2 lx-1, klasa RW2.

Powyższe wymaganie dotyczy jedynie oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami w postaci np. poprzecznych wygarbień (baretek), drop-online itp.

Wykonywanie pomiarów na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygrabieniami może być wykonywane tylko metoda dynamiczną. Pomiar aparatami ręcznymi jest albo niemożliwy albo obciążony dużym błędem.

Wykonywanie pomiarów odbłaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obciążone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20 % niższe od przyjętych w ST.

#### 6.3.1.4. Szorstkość oznakowania.

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2000 lub POD-97 i POD-2006 (po wydaniu). Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej **45** jednostek SRT (klasa S1).

Dopuszcza się podwyższenie w ST wymagania szorstkości do 50 – 60 jednostek SRT (klasy S2 – S3), w uzasadnionych przypadkach. Uzyskanie większej szorstkości oznakowania, wiąże się z zastosowaniem kruszywa przeciwpoślizgowego samego

lub w mieszaniu z kulkami szklanymi wg PN-EN 1423:2001. Należy przy tym wziąć pod uwagę jednocześnie obniżenie wartości współczynnika luminancji i współczynnika odbłasku. Szorstkość oznakowania, na którym nie zastosowano kruszywa przeciwpślizgowego, zazwyczaj wzrasta w okresie eksploatacji oznakowania, dlatego nie należy wymagać wyższej jego wartości na starcie, a niższej w okresie gwarancji.

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odbłaskowymi pomiar nie jest możliwy.

#### **6.3.1.5. Trwałość oznakowania.**

W stosunku do materiałów grubowarstwowych i taśm ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych, o nieciągłym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

#### **6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania).**

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu. Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97 lub POD-2006 (po wydaniu).

#### **6.3.1.7. Grubość oznakowania.**

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,89 mm,
- b) oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm,

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

Kontrola grubości oznakowania jest istotna w przypadku, gdy Wykonawca nie udziela gwarancji lub gdy nie są wykonywane pomiary kontrolne za pomocą aparatury lub poprzez ocenę wizualną.

#### **6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego i grubowarstwowego**

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienkowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem ST, następujące badania:

##### **a) przed rozpoczęciem pracy:**

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby, wg POD-97 lub POD-2006 (po wydaniu),

##### **b) w czasie wykonywania pracy:**

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 lub POD-2006 (po wydaniu),
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-97 lub POD-2006 (po wydaniu).

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inspektor Nadzoru może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97 lub POD-2006(po wydaniu). Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający. Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego, co gwarantuje większą wiarygodność wyników. W przypadku konieczności wykonywania pomiarów na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości 100 km/h należy ograniczyć je do linii krawędziowych zewnętrznych w przypadku wykonywania pomiarów aparatami ręcznymi, ze względu na bezpieczeństwo wykonujących pomiary.

Pomiary współczynnika odbłasku na liniach segregacyjnych i krawędziowych wewnętrznych, na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości 100 km/h, a także na liniach podłużnych oznakowań z wygarbieniami, należy wykonywać przy użyciu mobilnego reflektometru zainstalowanego na samochodzie i wykonującego pomiary w ruchu. W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

### **6.3.3 Tolerancje wymiarów oznakowania**

#### **6.3.3.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania**

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r., powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

Jednostką obmiarową dla wykonanego oznakowania poziomego jest 1m<sup>2</sup>

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

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

### **8.1. Rodzaje odbiorów Robót**

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



- a) odbiorowi częściowemu,
- b) odbiorowi końcowemu.

## **8.2. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych Robót wynikających z organizacji ruchu. Odbioru Robót dokonuje przedstawiciel Zamawiającego nadzorujący roboty

## **8.3. Odbiór końcowy Robót**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót wynikających z organizacji ruchu przy pracach objętych Zamówieniem w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości w oparciu o odbiory częściowe. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest wynagrodzenie kosztorysowe i będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej oraz czynności nie ujęte w dokumentacji a konieczne w sposób oczywisty do wykonania.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Załącznik Nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach”
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
3. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
4. Warunki techniczne. Zasady oceny stanu technicznego oznakowania poziomego na drogach publicznych. POD-2000. IBDiM Warszawa
5. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu
6. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
8. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz.1679)
9. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497)
1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury oraz Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych. Dz.U. Nr 170 z dnia 12 października 2002 r. poz. 1393.
2. Obowiązujące normy.

lub równoważne

**D-08.01.02 KRAWĘŻNIKI BETONOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabudowy krawężników i oraz oporników betonowych

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór krawężników i oporników betonowych, a w szczególności:

- krawężnik najazdowy 15x22x100 cm
- krawężnik drogowy 15x30x100

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST "Wymagania ogólne".

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

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Nadzór. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (krawężników, betonu na ławę, cementu, piasku masy zalewowej) dołączony powinien być dokument (deklarację zgodności) potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Preferowane są wyroby (krawężniki) i wytwórnie posiadające aprobatę techniczną IBDiM.

**2.2. Krawężniki i oporniki betonowe**

Do wykonania robót należy użyć krawężnik i oporniki, jednowarstwowe, gatunku I. Krawężniki winny być wykonane z betonu, spełniającego wymagania:

- klasa nie niższa niż C25/30 (wytrzymałość na ściskanie

Ubytek masy z badanej powierzchni po 28 cyklach zamrażania/ rozmrażania wyrażony w kg/m<sup>2</sup> wartość średnia < 1,0 kg/m<sup>2</sup> przy czym żaden pojedynczy wynik > 1,5 kg/m

- mrozoodporność nie niższa niż F 150,

- ścieralność na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości nie większa niż 4 mm.

Powierzchnie elementów powinny być bez rys , pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, struktura zwarta. Dopuszczalne odchyłki wymiarów wynoszą: - dla długości i szerokości ±3 mm, - dla grubości ± 5 mm.

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys , pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, struktura zwarta. Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- dla wysokości ± 3 mm,
- dla szerokości i długości ± 8 mm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-B-10021. W razie wystąpienia wątpliwości Nadzór może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli krawężników o inny rodzaj badań.

### **2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi dla krawężników**

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- dla podsypki 1:4 z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-B-19701 i piasku wg PN-B-06712,
- dla zaprawy 1:2 z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-B-19701 i piasku wg PN-B-06711.
- Woda powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250

### **2.4. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych**

Do szczelin dylatacyjnych w ławie betonowej i między krawężnikami należy stosować bitumiczną masę zalewową wg BN-74/6771 -04.

### **2.5. Materiały do posadowienia krawężników**

Krawężniki posadowione są na ławie z oporem na wysokość 2/3 wysokości krawężnika/opornika, o szerokości 15 cm, wykonanej z betonu C12/15.

### **2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Elementy betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych. Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące. Przechowywanie i transport cementu wg BN-88/6731-08.

Piasek należy gromadzić w pryzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

## **3. SPRZĘT**

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem: betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej, wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## **4. TRANSPORT**

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem \_w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane ich powinny być umieszczone na palecie transportowej. Oznaczenie na palecie powinno zawierać co najmniej: oznaczenie (określenie) wyrobu, znak wytwórni, datę produkcji. Pozostałe materiały wg ST "Wymagania ogólne".

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST "Wymagania ogólne".

### **5.2. Podłoże pod ławę**

Podłoże pod ławę betonową stanowi podbudowa z kruszywa łamanego oraz podłoże gruntowe.

### **5.3. Ława betonowa**

Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie należy wykonywać zgodnie z PN-B-06251 z betonu C12/15, przy czym należy stosować minimum co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową wg 2.4. Należy zwrócić szczególnie uwagę na prawidłowe zagęszczenie i pielęgnację ławy betonowej.

#### 5.4. Ustawienie prefabrykatów betonowych

Ustawienie prefabrykatów betonowych na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm po zagęszczeniu. Krawężniki należy wykonywać ze spoinami szerokości 5 mm, minimum co 50 m stosować szczeliny dylatacyjne nad szczelinami dylatacyjnymi ławy betonowej. Przy układaniu krawężników na łukach należy stosować krawężniki o długości 50 cm. Oporniki powinny być wyrównane górną powierzchnią z poziomem nawierzchni. Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

#### 5.5. Wypełnianie spoin

Spoiny należy wypełniać zaprawą cementowo-piaskową 1:2. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Szczeliny dylatacyjne należy zalewać masą zalewową wg pkt .2.4. po ich uprzednim starannym oczyszczeniu na pełną głębokość i osuszeniu.

### 6. KONTROLA ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady kontroli podano w ST "Wymagania ogólne".

#### 6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały powinny posiadać dokumenty potwierdzające ich jakość na podstawie przeprowadzonych badań zgodnie z punktem 2.1.niniejszej ST.

##### 6.2.1. Kontrola materiałów

Należy sprawdzić:

- a) krawężniki i oporniki betonowe:
  - wygląd zewnętrzny,
  - kształt i wymiary,
  - wytrzymałość na ściskanie na wyciętych z gotowego elementu próbkach sześciennych o minimalnym wymiarze boku 10 cm wg PN-B-06250 - w przypadkach wątpliwych,
  - nasiąkliwość betonu na próbkach o nieregularnym kształcie wyciętych z gotowego elementu wg PN-06250 - w przypadkach wątpliwych,
  - odporność betonu na działanie mrozu wg PN-B-06250 - w przypadkach wątpliwych,
  - ścieralność betonu na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 - w przypadkach wątpliwych.
- b) materiały do posadowienia krawężników, podsypek i wypełnienia spoin:
  - wytrzymałość na ściskanie betonu B15 zgodnie z PN-B-06250- 2 razy w trakcie prowadzenia robót i w przypadkach wątpliwych,
  - właściwości cementu klasy 32,5 - zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami odpowiednich norm,
  - masę zalewową- zgodność jej właściwości podanych w deklaracji producenta z | wymaganiami wg pkt. 2.4,
  - piasek: uziarnienie (wg PN-B-06714/15), zawartość zanieczyszczeń obcych (wg PN-B-06714/12), zawartość pyłów mineralnych (wg PN-B-06714/13), zawartość zanieczyszczeń organicznych (wg PN-B-06714/26) - w przypadkach wątpliwych i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy,
  - wytrzymałość podsypki cementowo-piaskowej na ściskanie na serii 6 próbek (3 dla  $R_7$  i 3 dla  $R_{28}$  - w przypadku wątpliwości; wytrzymałość powinna wynosić  $R_7 > 10$  MPa,  $R_{28} > 14$  MPa.

##### 6.2.2. Kontrola wykonania ławy betonowej

Należy sprawdzić co 20 mb:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy -  $\pm 1$  cm na każde 50mb,
- b) odchylenie linii od projektowanego kierunku - nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 mb,

c) wymiary ławy, dopuszczalne odchyłki:

- dla wysokości -  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- dla szerokości -  $\pm 20\%$  szerokości projektowanej.

d) równość górnej powierzchni ławy mierzona łąką 3 m – nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 100 mb

### 6.2.3. Kontrola ułożenia krawężników

Należy sprawdzić co 20 mb:

- a) zgodność niwelety górnej płaszczyzny krawężników/obrzeży z Dokumentacją Projektową, dopuszczalne odchyłki niwelety  $\pm 1$  cm na każde 50mb
- b) usytuowanie w planie – odchyłki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 50mb
- c) równość górnej powierzchni krawężników/obrzeży mierzoną łąką 3 m – nierówności nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm na każde 50mb

### 6.2.4 Kontrola wykonania ścieków

6.5.1. Kontrola materiałów. Należy sprawdzić:

a) prefabrykaty betonowe:

- wygląd zewnętrzny,
- kształt i wymiary,
- wytrzymałość na ściskanie na wyciętych z gotowego elementu próbkach sześciennych o minimalnym wymiarze boku 10 cm wg PN-B-06250 - w przypadkach wątpliwych,
- nasiąkliwość betonu na próbkach o nieregularnym kształcie wyciętych z gotowego elementu wg PN-B-06250 - 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych,
- wodoprzepuszczalność wg PN-B-06250 - w przypadkach wątpliwych, - odporność betonu na działanie mrozu wg PN-B-06250 - w przypadkach wątpliwych,

b) materiały do podsypki i wypełnienia spoin:

- właściwości cementu klasy 32,5 - zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami odpowiednich norm,
- piasek: uziarnianie (wg PN-B-06714/15), zawartość zanieczyszczeń obcych (wg PN-B-06714/12), zawartość pyłów mineralnych (wg PN-B-06714/13), zawartość zanieczyszczeń organicznych (wg PN-B-06714/26) - 1 raz przed przystąpieniem do robót dla partii nie większej niż 1500 Mg i przy każdej zmianie źródła dostawy,
- pozostałe materiały do posadowienia (kruszywa) przy wykonywaniu poszczególnych asortymentów robót w całości

### 6.2.5. Kontrola wypełnienia spoin

Zaprawę do wypełnienia spoin należy skontrolować w przypadkach wątpliwych. Wytrzymałość na ściskanie zaprawy powinna wynosić  $R_{28} > 30$  MPa.

Szerokość i dokładność wypełnienia spoin należy skontrolować na każdych 25 metrach ustawionego krawężnika. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość i mieć szerokość 5 mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 mb ułożonego krawężnika, ścieku lub obrzeża oraz  $1\text{ m}^2$  dla umocnienia skarp. Ogólne zasady obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót dokonuje Nadzór po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów wykonanych zgodnie z ST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest wynagrodzenie kosztorysowe i będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej oraz czynności nie ujęte w dokumentacji a konieczne w sposób oczywisty do wykonania.

# 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1 PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
2. PN-B-06250 Beton zwykły.
3. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
4. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
5. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
6. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
7. PN-B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
8. PN-B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
9. PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
10. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
11. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
12. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
13. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
16. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
17. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
18. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
19. BN-68/8933r04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni piano grafem i łata
20. PrPN-S Drogi samochodowe. Nawierzchnie z drobnowymiarowych elementów betonowych .Wymagania i badania. IBDiM, 30 czerwca 1997r

lub równoważne

**D-08.02.00 CHODNIKI****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem/przełożeniem chodnika na ul. Olchowej w Żernicy.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wymienionego w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem/przełożeniem chodnika z brukowej kostki betonowej oraz płyt chodnikowych.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Betonowa kostka brukowa - wymagania****2.1.1. Aprobata techniczna**

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

**2.1.2. Wygląd zewnętrzny**

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości 80 mm.

**2.1.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej**

Do wykonania nawierzchni chodnika stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 60 mm. Kostki o takiej grubości są produkowane w kraju.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

na długości 3 mm,

na szerokości 3 mm,

na grubości 5 mm.

Kolory kostek produkowanych aktualnie w kraju to: szary, ceglany, klinkierowy, grafitowy i brązowy.

**2.1.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych**

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tabeli 1.,

Tabela 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych Lp.	Cechy	Wartość

---

1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej a) średnia z sześciu kostek b) najmniejsza pojedynczej kostki	60 50
---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------



**D-08.03.01 OBRZEŻA BETONOWE****1. Wstęp****1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego betonowego. Dotyczy również

**1.2 Zakres stosowania ST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna 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 zasad prowadzenia Robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego przy budowie chodników oraz zjazdów indywidualnych

**1.4 Określenia podstawowe**

**Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-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-00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2 Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-03/04 [6] i BN-80/6775-03/01 [7],
- cement powszechnego użytku CEM I, klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-EN 197-1:2000 [1],
- piasek do zapraw.

**2.3 Betonowe obrzeża chodnikowe – klasyfikacja**

W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się dwa rodzaje obrzeży:

- obrzeże niskie            - On,
- obrzeże wysokie        - Ow.

Rodzaj obrzeża powinien być zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej, a jeżeli brak takiego określenia należy stosować obrzeża wysokie o wymiarach 8x30x100, o oznaczeniu Ow-I/8/30/100 BN-80/6775-03/04.

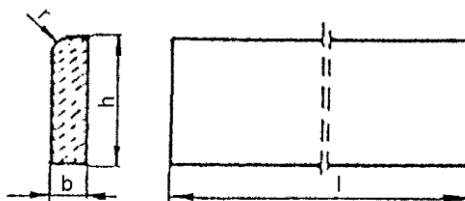
W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych obrzeża dzieli się na:

- gatunek 1            - G1,
- gatunek 2            - G2.

Należy stosować obrzeża betonowe gatunku 1 (G1)

**2.4 Betonowe obrzeża chodnikowe – wymagania techniczne****Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych**

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 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

**Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży**

Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla obrzeży gatunku 1 wynoszą:

- długość:  $\pm 8\text{mm}$ ,
- wysokość i grubość:  $\pm 3\text{ mm}$ .

**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 tabeli 1.

**Tabela 1.** Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
		Gatunek 1
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2
Szczerby i uszkodzenia	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne

krawędzi i naroży	Ograniczających pozostałe powierzchnie:	
	Liczba, max	2
	Długość, mm, max	20
	Głębokość, mm, max	6

### 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.

### Beton i jego składniki

Do produkcji obrzeży należy stosować beton klasy C25/30 według PN-EN 206-1:2003 [2].

### 2.5 Materiały na ławę i do zaprawy

Na ławę należy stosować kruszywo drobne (piasek), które powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2004 [3].

Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w ST D-08.01.01 "Krawężniki betonowe" pkt 2.

## 3. Sprzęt

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 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 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 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.

### 4.3 Transport pozostałych materiałów

Transport pozostałych materiałów podano w ST D-07.08.01.01 "Krawężniki betonowe".

## 5. Wykonanie Robót

### 5.1 Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

## 5.2 Wykonanie koryta

Koryto pod ławę należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [4]. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

## 5.3 Ława

Podłoże pod ustawienie obrzeża stanowi ława z piasku, o grubości warstwy 3cm po zagęszczeniu. Ławę wykonuje się przez zasypanie koryta piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

## 5.4 Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanej ławie w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je 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 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 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 1. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [5].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. 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:

- koryta pod ławę - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- ławy z piasku zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,
- 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 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## 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 „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.

### 8.2 Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana ława.

## 9. Podstawa Płatności

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest wynagrodzenie kosztorysowe i będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej oraz czynności nie ujęte w dokumentacji a konieczne w sposób oczywisty do wykonania.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                     |                                                                                                                                                  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-EN 197-1:2000 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.                                                   |
| 2. PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.                                                                                    |
| 3. PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 4. PN-99/B-06050    | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.                                                               |
| 5. PN-B-10021/80    | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.                                                                             |
| 6. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.                       |
| 7. BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.                |

lub równoważne

## D-01.00.00 WIATA PRZYSTANKOWA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST-1) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych budową wiaty przystankowej.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (ST-1) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Niniejsza ST obejmuje wymagania związane z budową wiaty przystankowej w miejscu zgodnym z dokumentacją projektową.

#### **1.3.1. Wymagania:**

##### **1.3.1.1. Montaż wiat**

- wiaty posadzić trwale do podłoża na podstawie wytycznych wybranego producenta

### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **1.5. Nazwy i kody**

Kod CPV / nazwa: 45213311-6 / Przystanki autobusowe.

Kod CPV / nazwa: 28112321-6 / Wiaty autobusowe.

### **1.6. Określenia podstawowe**

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu wiat przystankowych, objętych niniejszą ST, są między innymi:

- beton i jego składniki,
- profile stalowe ocynkowane
- pokrycie dachu: szkło hartowane klejone 12 mm
- wypełnienie ścian: szkło hartowane 8 mm
- siedzisko: listwy drewniane
- gabłota reklamowo-informacyjna
- kaset z nazwą przystanku
- ramka na rozkład jazdy
- znak przystanku
- kosz na śmieci mocowany do słupka wiaty

## **3. SPRZĘT**

Do wykonania wiat przystankowych stosowany może być każdy sprzęt spełniający wymagania ogólne Rozdziału ST-00 „Wymagania ogólne”

## **4. TRANSPORT**

Transport wiat przystankowych powinien się odbywać samochodami. Wszystkie elementy powinny być zamocowane w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się i uszkodzenia w czasie transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

W zależności od wielkości robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera zakres robót wykonywanych bezpośrednio na placu budowy oraz robót przygotowawczych na zapleczu.

Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizację wiat przystankowych na podstawie dokumentacji projektowej lub zaleceń Inżyniera.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

W czasie wykonywania urządzeń bezpieczeństwa ruchu należy zbadać:

- zgodność wykonania urządzeń bezpieczeństwa ruchu z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów,
- prawidłowość wykonania poszczególnych elementów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 szt (sztuka) wykonanej lub przestawionej wiaty przystankowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Wykonawca przedkłada Inżynierowi deklaracje zgodności użytych materiałów (atestów), kontroli jakości robót oraz innych pomiarów uznanych przez Inżyniera za konieczne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest wynagrodzenie kosztorysowe i będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej oraz czynności nie ujęte w dokumentacji a konieczne w sposób oczywisty do wykonania.