



F I R M A  
"ABS - OCHRONA ŚRODOWISKA"  
SPÓŁKA Z O.O.



NAJLEPSZA  
PRZESTRZEŃ  
PUBLICZNA

LAUREAT KONKURSU NA NAJLEPSZĄ PRZESTRZEŃ PUBLICZNĄ  
WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO 2008 ORAZ 2012

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Nazwa i adres obiektu budowlanego:**

" Rozbudowa drogi gminnej ul. Grzybowej w Niepołomicach"

**Nazwa i adres inwestora:**

Gmina Niepołomice

Pl. Zwycięstwa 13

32-005 Niepołomice

**Wspólny Słownik Zamówień (CPV):**

45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg

45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45232310-8 Roboty budowlane w zakresie linii telefonicznych

45232300-5 Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i ciągów komunikacyjnych

45111240-2 Roboty w zakresie odwadniania gruntu

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

**Opracował:**

mgr inż. Grzegorz Durczyński

*wykonane zgodnie z: Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.*

Katowice, grudzień 2023

Adres siedziby:  
40-169 KATOWICE  
Ul. Wierzbowa 14  
Tel./fax: 32 258 90 15  
Kom: 605 245 370

NIP: 634-24-41-957  
REGON: 277637932  
KRS 0000044823  
e-mail: [firmaabs@gmail.com](mailto:firmaabs@gmail.com)  
e-mail: [firmaabs2@gmail.com](mailto:firmaabs2@gmail.com)

Konto bankowe:  
ALIORBANK S.A.  
Oddz. Katowice, Al. W. Korfantego 117A  
92249000050000453048564289

KAPITAŁ ZAKŁADOWY  
50.000 PLN



#### ❖ **Część ogólna**

- Nazwa zamówienia  
" Rozbudowa drogi gminnej ul. Grzybowej w Niepołomicach"

- Inwestor  
Gmina Niepołomice  
Pl. Zwycięstwa 13  
32-005 Niepołomice

Zespół projektowy:

mgr inż. Grzegorz DURCZYŃSKI

mgr inż. Damian JASTRZĘBSKI

inż. Leonard KUSZ

tech. Tadeusz SZCZUREK

mgr inż. Janusz KRASZYNA

mgr inż. Jadwiga KRASZYNA

mgr inż. Tomasz KMITA

#### ❖ **Przedmiot specyfikacji**

- Rozbudowa drogi wraz z infrastrukturą towarzyszącą

#### ❖ **Roboty przygotowawcze**

- Roboty pomiarowe
- Roboty rozbiórkowe
- Usunięcie drzew i krzewów

#### ❖ **Roboty zasadnicze**

- Roboty ziemne
- Wykonanie nawierzchni
- Wykonanie kanalizacji deszczowej
- Przebudowa wodociągu

#### ❖ **Wspólny Słownik Zamówień (CPV)**

- 45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg
- 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
- 45232310-8 Roboty budowlane w zakresie linii telefonicznych
- 45232300-5 Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i ciągów komunikacyjnych
- 45111240-2 Roboty w zakresie odwadniania gruntu

- 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
- 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
- 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

### ❖ Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

Oznaczenia:

ST – ogólna specyfikacja techniczna,

SST – szczegółowa specyfikacja techniczna.

### Spis treści

ST-00 WYMAGANIA OGÓLNE	str. 1-21
SST-01 TYCZENIE TRASY I ODTWORZENIE PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH	str.22-31
SST-02 USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW	str.32-38
SST-03 ROBOTY ROZBIÓRKOWE	str.39-44
SST-04 ROBOTY ZIEMNE	str.45-51
SST-05 USUNIĘCIE WARSTWY HUMUSU	str.52-57
SST-06 WYKONANIE PODBUDOWY Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO HYDRAULICZNIE	str. 58-79
SST-07 WYKONANIE PODBUDOWY Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE	str. 80-100
SST-08 WYKONANIE WARSTWY MROZOCHRONEJ I ODSĄCZAJĄCEJ	str. 101-109
SST-09 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE	str. 110-118
SST-10 PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO	str. 119-184
SST-11 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA WIĄŻĄCA	str. 185-224
SST-12- NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO WARSTWA ŚCIERALNA	str. 225-268
SST-13 WYKONANIE NAWIERZCHNI Z KOSTKI BETONOWEJ	str. 269-283
SST-14 WYKONANIE OBRAMOWANIA KRAWĘŻNIKAMI BETONOWYMI	str. 284-298
SST-15 REGULACJA PIONOWA STUDZIENEK	str. 299-303
SST-16 WYKONANIE HUMUSOWANIA I OBSIEWU	str. 304-312
SST-17 -WYKONANIE NASADZEŃ	str. 313-320
SST-18 ORGANIZACJA RUCHU	str. 321-326
SST-19 WYKONANIE KANALIZACJI DESZCZOWEJ	str. 327-336
SST-20 BUDOWA SIECI TELETECHNICZNEJ	str. 337-343
SST-21 PRZEBUDOWA WODOCIĄGU	str. 344-354
SST-22 PRZEBUDOWA SIECI SANITARNEJ	str. 355-362
SST-23 WYKONANIE SIECI ELEKTROENERGETYCZNE	str. 363-369
SST-24 WYKONANIE OŚWIETLENIA	str. 370-376

**OGÓLNA**  
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST**

**ST – 00**

Wymagania Ogólne

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1.	PRZEDMIOT ST .....	3
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA ST .....	3
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.....	3
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	3
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	5
1.5.1.	<b>Przekazanie terenu budowy .....</b>	<b>5</b>
1.5.2.	<b>Zgodność robót z dokumentacją projektową.....</b>	<b>5</b>
1.5.3.	<b>Zabezpieczenie terenu budowy .....</b>	<b>6</b>
1.5.4.	<b>Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....</b>	<b>7</b>
1.5.5.	<b>Ochrona przeciwpożarowa .....</b>	<b>7</b>
1.5.6.	<b>Ochrona własności publicznej i prywatnej .....</b>	<b>7</b>
1.5.7.	<b>Ograniczenie obciążeń osi pojazdów .....</b>	<b>8</b>
1.5.8.	<b>Bezpieczeństwo i higiena pracy .....</b>	<b>8</b>
1.5.9.	<b>Ochrona i utrzymanie robót.....</b>	<b>9</b>
1.5.10.	<b>Stosowanie się do prawa i innych przepisów.....</b>	<b>9</b>
1.5.11.	<b>Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych.....</b>	<b>9</b>
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>10</b>
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>11</b>
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>11</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	11
4.2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEWOZU PO DROGACH PUBLICZNYCH.....	11
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>12</b>
6.1.	ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	12
6.2.	DOKUMENTY BUDOWY .....	13
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>15</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	15
7.2.	ZASADY OKREŚLANIA ILOŚCI ROBÓT I MATERIAŁÓW .....	16
7.3.	URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY.....	16
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>16</b>
8.1.	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....	16
8.2.	ODBIÓR CZĘŚCIOWY .....	17
8.3.	ODBIÓR OSTATECZNY (KOŃCOWY).....	17
8.3.1.	<b>Zasady odbioru ostatecznego robót .....</b>	<b>17</b>
8.3.2.	<b>Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe) .....</b>	<b>18</b>
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>19</b>
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>19</b>
10.1.	USTAWY .....	19
10.2.	ROZPORZĄDZENIA .....	20
10.3.	INNE DOKUMENTY I INSTRUKCJE.....	21

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, wykonanych przy realizacji przedmiotowego zadani pt. „Rozbudowa drogi gminnej 560385k ul. Na tamie zlokalizowanej na dz. Nr: 755 i 780 na dł. Około 0,70 km. W Niepołomicach, z uwzględnieniem przejścia dla pieszych przez drogę krajową”

## **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem zadania, obiektu i robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji zadania, obiektu i robót, które są niezbędne do określania ich standardu i jakości.

## **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót ogólnobudowlanych, związanych z realizacją zadania wymienionego w pkt. 1.1.

## **1.4. Określenia podstawowe**

W każdej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót zdefiniowane są określenia podstawowe, które służyć mają ujednoliceniu interpretacji tego określenia przez uczestników procesu inwestycyjnego.

Poniżej zdefiniowano zasadnicze określenia podstawowe wspólne dla wszystkich specyfikacji technicznych. Niezależnie od tego w każdej ze szczegółowych specyfikacji technicznych zdefiniowane są inne dodatkowe określenia charakterystyczne dla danej specyfikacji.

Ilekróć w ST pojawia się pojecie:

Obiekt budowlany – należy przez to rozumieć:

- a. budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
- b. budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami,
- c. obiekt małej architektury.

Przeszkoda – obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanego obiektu.

Przeszkoda sztuczna – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład ogrodzenie, budynek, itp.

Przeszkoda naturalna – element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego.

Przekroczenie podziemne – układ konstrukcyjny służący do zabezpieczenia instalacji przed naciskami przenoszonymi z powierzchni oraz służące wyeliminowaniu szkodliwego oddziaływania instalacji podziemnych i zachowania warunków bezpieczeństwa.

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

Roboty budowlane – budowa, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

Teren budowy – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy..

Pozwolenie na budowę – decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

Dokumentacja budowy – pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne, książka obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu – także dziennik montażu.

Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

Aprobata techniczna – pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie.

Inżynier Kontraktu – oznacza osobę powołaną przez Zamawiającego do działania jako Inżynier dla celów Kontraktu.

Polecenie Inspektora nadzoru – wszelkie polecenia wykazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Reprezentant Wykonawcy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

Dziennik budowy – dokument dostarczony Wykonawcy przez Zamawiającego prowadzony przez Wykonawcę na Placu Budowy zgodnie z wymaganiami Artykułu 45 polskiego Prawa Budowlanego.

Książka Obmiarów – dokument prowadzony przez Wykonawcę na Placu Budowy zgodnie z wymaganiami Artykułu 3, paragraf 13 polskiego Prawa Budowlanego.

Przedmiar robót – wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz definicjami podanymi w innych specyfikacjach technicznych znajdujących się w niniejszym dokumencie.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją techniczną (SST) i poleceniami Inspektora nadzoru.

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

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi, uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, poda lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu oraz reperów, przekaże dziennik budowy oraz komplet dokumentacji projektowej i SST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone punkty pomiarowe Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### **1.5.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową**

Dane określone w dokumentacji projektowej są uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi

wymaganiami, a rozrzuty tych cech i elementów budowli nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

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

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały muszą być zgodne z dokumentacją projektową.

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

### **1.5.3. Zabezpieczenie terenu budowy**

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

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

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

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

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inwestora projektu.

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

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

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

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

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

#### **1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

#### **1.5.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inwestora projektu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót.

Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inwestora projektu i zainteresowane władze oraz będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

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

#### **1.5.7. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora nadzoru.

#### **1.5.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

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

W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających 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.

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

#### **1.5.9. Ochrona i utrzymanie robót**

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

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

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

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

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, 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 wypełnianie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inwestora projektu o swoich działaniach. Wszelkie starty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca.

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

Gdziekolwiek w specyfikacji powoływane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczane towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w dokumentacji nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane

normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez upoważnionego przedstawiciela inwestora.

## **2. MATERIAŁY**

Materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w SST.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót, chyba że postanowienia ogólne lub szczegółowe warunków umowy stanowią inaczej.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

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

Materiały nieodpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu.

### **4. TRANSPORT**

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

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

#### **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. Środki transportu nieodpowiadające 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 budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową, wymaganiami SST oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. 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 SST. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

1. posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 99/98),
2. posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą lub
  - Aprobata Techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi SST.
3. znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu MSWiA z 1998r. (Dz. U. 98/99).

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.2. Dokumenty budowy**

### [1] Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Prowadzenie dziennika budowy zgodnie z § 45 ustawy Prawo budowlane spoczywa na kierowniku budowy.

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

Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora nadzoru harmonogramów robót,

- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

#### [2] Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie.

#### [3] Dokumenty dotyczące materiałów

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą

gromadzone w formie uzgodnionej z Inspektorem nadzoru. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora nadzoru.

#### [4] Pozostałe dokumenty budowy

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

- a) pozwolenie na budowę,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) operaty geodezyjne,
- g) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

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

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych lub w KNR-ach oraz KNNR-ach.

Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i kosztorysowej, oraz przedmiarze robót.

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

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

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

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

# **8. ODBIÓR ROBÓT**

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty mogą podlegać następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu (końcowemu),

## **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

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

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie

przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie przeprowadzonych pomiarów, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

## **8.2. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

## **8.3. Odbiór ostateczny (końcowy)**

### **8.3.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

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

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

### **8.3.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)**

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
3. protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,
4. protokoły odbiorów częściowych,
5. recepty i ustalenia technologiczne,
6. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
7. wyniki pomiarów kontrolnych,
8. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
9. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
10. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
11. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych.

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

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

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ustawy**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2004r. – o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. – o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).

## **10.2. Rozporządzenia**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002r. – w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002r. – w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).

### **10.3. Inne dokumenty i instrukcje**

- *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych*, (tom I, II, III, IV, V) Arkady, Warszawa 1989-1990r.
- *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych*. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003r.
- *Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji*, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, 2001r.

**SZCZEGÓŁOWA**  
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

**SST – 01**

Tyczenie trasy i odtworzenie punktów wysokościowych

# Spis treści

<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>24</b>
1.1. PRZEDMIOT ST .....	24
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST .....	24
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST .....	24
1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	25
<b>2. MATERIAŁY</b> .....	<b>25</b>
<b>3. SPRZĘT</b> .....	<b>25</b>
<b>4. TRANSPORT</b> .....	<b>25</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>25</b>
5.1. ZASADY WYKONYWANIA PRAC .....	25
5.2. WYZNACZENIE OSI TRASY .....	26
5.3. WYZNACZENIE ROBOCZYCH PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH .....	26
5.4. WYZNACZENIE PRZEKROJÓW POPRZECZNYCH.....	27
5.5. SKOMPLETOWANIE DOKUMENTACJI GEODEZYJNEJ.....	27
5.6. POMIAR POWYKONAWCZY WYBUDOWANEJ DROGI.....	28
5.6.1 <i>Zebranie materiałów i informacji</i> .....	28
5.6.2 <i>Prace pomiarowe i kameralne</i> .....	28
5.6.3 <i>Dokumentacja dla Zamawiającego</i> .....	29
<b>6. KONTROLA ROBÓT</b> .....	<b>30</b>
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>30</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>30</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	<b>30</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	<b>31</b>
10.1. OGÓLNE SPECYFIKACJE TECHNICZNE .....	31
10.2. INNE DOKUMENTY .....	31

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z tyczeniem trasy i odtworzeniem punktów wysokościowych w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

## 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu 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 przepuście w ilości zgodnej z projektem wykonawczym
- pomiar geodezyjny i dokumentacja kartograficzna do inwentaryzacji powykonawczej wybudowanej drogi.

#### **1.4. 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. Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy powinny mieć średnicę  $0,15 \div 0,20$  m i długość  $1,5 \div 1,7$  m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy  $0,05 \div 0,08$  m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalonych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości  $0,04 \div 0,05$  m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny. Do stabilizowania roboczego pikietażu trasy, poza granicą pasa robót, należy stosować pale drewniane średnicy  $0,15 \div 0,20$  m i długości  $1,5 \div 1,7$  m z tabliczkami o wymiarach uzgodnionych z Inżynierem. Do utrwalenia punktów osnowy geodezyjnej należy stosować materiały zgodne z instrukcjami technicznymi G-1 [5] i G-2.

## **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 zawczasu 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, Wersja w dwg projektu zagospodarowania terenu zostanie przekazana podczas przekazania placu budowy Wykonawcy wyłonionemu w drodze przetargu;
- 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, repery 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 niwelacją 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. Repery 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.

#### **5.5. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej**

Dokumentację geodezyjną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0-3 z podziałem na:

- 1) akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy,
- 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,

3) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w punkcie 3 oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji. Zamawiający poda czy dokumentację tę należy okazać Zamawiającemu do wglądu.

## **5.6. Pomiar powykonawczy wybudowanej drogi**

### **5.6.1 Zebranie materiałów i informacji**

Wykonawca powinien zapoznać się z zakresem opracowania i uzyskać od Zamawiającego instrukcje dotyczące

ewentualnych etapów wykonywania pomiarów powykonawczych.

Pomiary powykonawcze powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz o mapie zasadniczej i katastralnej.

W przypadku stwierdzenia, że w trakcie realizacji obiektu nie została wykonana bieżąca inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu, należy powiadomić o tym Zamawiającego.

Przy analizie zebranych materiałów i informacji należy ustalić:

- klasy i dokładności istniejących osnów geodezyjnych oraz możliwości wykorzystania ich do pomiarów powykonawczych,
- rodzaje układów współrzędnych i poziomów odniesienia,
- zakres i sposób aktualizacji dokumentów bazowych, znajdujących się w ośrodku dokumentacji o wyniku pomiaru powykonawczego.

### **5.6.2 Prace pomiarowe i kameralne**

W pierwszej fazie prac należy wykonać: ogólne rozeznanie w terenie, odszukanie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej z ustaleniem stanu technicznego tych punktów oraz aktualizacją opisów topograficznych, zbadanie wizur pomiędzy punktami i ewentualne ich oczyszczenie, wstępne rozeznanie odnośnie konieczności uzupełnienia lub zaprojektowania osnowy poziomej III klasy oraz osnowy pomiarowej.

Następnie należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę, a następnie wykonać pomiary

inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G-4 [8] GUGiK, mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej oraz treść dodatkową obejmującą: granice ustalone według stanu prawnego, kilometraż dróg, znaki drogowe, punkty referencyjne, obiekty mostowe z rzędnymi wlotu i wylotu, światłem i skrajnią, wszystkie drzewa w pasie drogowym, zabytki i pomniki przyrody, wszystkie ogrodzenia z furtkami i bramami oraz z podziałem na trwałe i nietrwałe, rowy, studnie z ich średnicami, przekroje poprzeczne dróg co 20÷50 m oraz inne elementy według wymagań Zamawiającego. Prace obliczeniowe należy wykonać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę katastralną należy wykonać metodą klasyczną (kartowaniem i kreśleniem ręcznym) lub przy pomocy plotera. Wtórnik mapy zasadniczej dla Zamawiającego należy uzupełnić o elementy wymienione w drugim akapicie niniejszego punktu, tą samą techniką z jaką została wykonana mapa (numeryczną względnie analogową). Dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0-3 [4], z podziałem na: akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy, dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego i dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej. Sposób skompletowania i formę dokumentacji dla ośrodka dokumentacji należy uzgodnić z ośrodkiem oraz ustalić czy tę dokumentację należy okazać Zamawiającemu do wglądu.

### **5.6.3 Dokumentacja dla Zamawiającego**

Jeśli Zamawiający nie ustalił inaczej, to należy skompletować dla Zamawiającego następujące materiały:

- sprawozdanie techniczne,
- wtórnik mapy zasadniczej uzupełniony dodatkową treścią, którą wymieniono w punkcie 5.5.2,
- kopie wykazów współrzędnych punktów osnowy oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych w postaci dysku i wydruku na papierze,
- kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- kopie opisów topograficznych,
- kopie szkiców polowych,
- nośnik elektroniczny (dysk) z mapą numeryczną oraz wydruk ploterem tych map, jeżeli mapa realizowana jest numerycznie,
- karty studni kanalizacji deszczowej;
- inne materiały zgodne z wymaganiami Zamawiającego.

## **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**

Płatność za kilometr należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej. Cena jednostki obmiarowej 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.
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne**

1. ST-00 „Wymagania ogólne”

### **10.2. Inne dokumenty**

2. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami) [Instrukcje i wytyczne techniczne byłego Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii]:
3. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
4. Instrukcja techniczna 0-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej
5. Instrukcja techniczna G-1. Pozioma osnowa geodezyjna
6. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna
7. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji
8. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe
9. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne
10. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 02**

Usunięcie drzew i krzewów

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>34</b>
1.1. PRZEDMIOT SST .....	34
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST .....	34
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	34
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>34</b>
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>34</b>
3.1. SPRZĘT DO USUWANIA DRZEW I KRZAKÓW .....	34
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>35</b>
4.1. TRANSPORT PNI I KARPINY .....	35
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>35</b>
5.1. ZASADY OCZYSZCZANIA TERENU Z DRZEW .....	35
5.2. USUNIĘCIE DRZEW .....	35
5.3. ZNISZCZENIE POZOSTAŁOŚCI PO USUNIĘTEJ ROŚLINNOŚCI .....	36
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>37</b>
6.1. KONTROLA ROBÓT PRZY USUWANIU DRZEW I KRZAKÓW .....	37
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>37</b>
7.1. JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	37
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>37</b>
8.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....	37
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>37</b>
9.1. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	37
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>38</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzewów w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wycinki drzew i krzewów która obejmuje

- Wycinkę drzew
- Karczowanie pni

# **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

# **3. SPRZĘT**

## **3.1. Sprzęt do usuwania drzew i krzaków**

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew i krzaków należy stosować:

- piły mechaniczne,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- spsycharki,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport pni i karpiny**

Pnie, karpinę oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym.

Pnie przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) powinny być transportowane w sposób nie powodujący ich uszkodzeń.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Zasady oczyszczania terenu z drzew**

Roboty związane z usunięciem drzew obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypanie dołów oraz ewentualne spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powinien być oczyszczony z drzew. Zgoda na prace związane z usunięciem drzew powinna być uzyskana przez Zamawiającego. Wycinkę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębnym, ustalonym przez Inżyniera.

W miejscach dokopów i tych wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%. W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu, z wyjątkiem przypadków podanych w punkcie 5.3. Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

### **5.2. Usunięcie drzew**

Pnie drzew znajdujące się w pasie robót ziemnych, powinny być wykarczowane, za wyjątkiem następujących przypadków:

- a) w obrębie nasypów - jeżeli średnica pni jest mniejsza od 8 cm i istniejąca rzędna terenu w tym miejscu znajduje się co najmniej 2 metry od powierzchni projektowanej korony drogi albo powierzchni skarpy nasypu. Pnie pozostawione pod nasypami powinny być ścięte nie wyżej niż 10 cm ponad powierzchnią terenu. Powyższe odstępstwo od ogólnej zasady, wymagającej karczowania pni, nie ma zastosowania, jeżeli przewidziano stopniowanie powierzchni terenu pod podstawę nasypu,
- b) w obrębie wyokrąglenia skarpy wykopu przecinającego się z terenem. W tym przypadku pnie powinny być ścięte równo z powierzchnią skarpy albo poniżej jej poziomu. Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić, zgodnie z wymaganiami zawartymi w OST D-02.00.00 „Roboty ziemne”. Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody. Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót. Młode drzewa i inne rośliny przewidziane do ponownego sadzenia powinny być wykopane z dużą ostrożnością, w sposób który nie spowoduje trwałych uszkodzeń, a następnie zasadzone w odpowiednim gruncie.

### **5.3. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności**

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami SST lub wskazaniem Inżyniera. Jeżeli dopuszczono przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeżeli dopuszczono spalanie roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów. Zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tłących się części. Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmusiły Wykonawcę do odstąpienia od spalania lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalania stanowi przeszkodę w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego składowania lub w inne miejsce zaakceptowane przez Inżyniera,

w którym będzie możliwe dalsze spalanie. Pozostałości po spaleniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeśli pozostałości po spaleniu, za zgodą Inżyniera, są zakopywane na terenie budowy, to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu. Ostatnia warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i zagęszczona. Pozostałości po spaleniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimikolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzaków**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzaków jest:

- dla drzew - sztuka,
- dla krzewów- hektar,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega sprawdzenie dołów po wykarczowanych pniach, przed ich zasypaniem.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie drzew,
- wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy lub przerobienie gałęzi na korę drzewną, względnie spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu,
- zasypanie dołów,

- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## **10. Przepisy związane**

Nie występują.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

**SST – 03**

Roboty rozbiórkowe

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>41</b>
1.1. PRZEDMIOT SST .....	41
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST .....	41
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	41
<b>2. SPRZĘT .....</b>	<b>41</b>
2.1. SPRZĘT DO ROZBIÓRKI .....	41
<b>3. TRANSPORT .....</b>	<b>42</b>
3.1. TRANSPORT MATERIAŁÓW Z ROZBIÓRKI .....	42
<b>4. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>42</b>
4.1. WYKONANIE ROBÓT ROZBIÓRKOWYCH .....	42
<b>5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>42</b>
5.1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT ROZBIÓRKOWYCH .....	42
<b>6. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>43</b>
6.1. JEDNOSTKA OBMIAROWA .....	43
<b>7. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>43</b>
<b>8. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>43</b>
8.1. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	43
<b>9. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>44</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z robotami rozbiórkowymi w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką, które obejmują (zgodnie z dokumentacją projektową):

- Rozebranie kostki betonowej
- Rozebranie obrzeży betonowych
- Rozebranie krawężników betonowych
- Rozebranie płyt betonowych
- Rozebranie trylinki
- Rozebranie ław pod krawężniki
- Cięcie mas mineralno-asfaltowych

## **MATERIAŁY**

Nie występują.

# **2. SPRZĘT**

## **2.1. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg, i przepustów może być wykorzystany sprzęt

podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,

- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- koparki.

### **3. TRANSPORT**

#### **3.1. Transport materiałów z rozbiórki**

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu, zaleca się wykorzystanie samochodów samowyładowczych 5-10 t .

### **4. WYKONANIE ROBÓT**

#### **4.1. Wykonanie robót rozbiórkowych**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg, obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.2. Roboty rozbiórkowe można wykonywać częściowo mechanicznie i częściowo ręcznie. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone przez Inżyniera. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, ogrodzeń i przepustów znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić.

### **5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **5.1. Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

## **6. OBMIAR ROBÓT**

### **6.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg jest:

- dla nawierzchni, - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- dla krawężnika, opornika, obrzeża, ogrodzeń - m (metr),

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **8.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania robót obejmuje:

a) dla rozbiórki warstw nawierzchni:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- cięcie, rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem na poboczu,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

b) dla rozbiórki krawężników, obrzeży i oporników:

- odkopanie krawężników, obrzeży i oporników wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ew. ław,
- załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

c) dla rozbiórki ogrodzeń:

- demontaż elementów ogrodzenia,
- odkopanie i wydobywanie słupków wraz z fundamentem,
- zasypanie dołów po słupkach z zagęszczeniem do uzyskania  $I_s \geq 1,00$  wg BN-77/8931-12 [9],

- ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem w stosy na poboczu,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- uporządkowanie terenu rozbiórki;

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **Normy**

1. PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste.
2. PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
3. PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
4. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania
5. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
6. PN-H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
7. PN-H-93402 Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
8. BN-87/5028-12 Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
9. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

**SST – 04**

Roboty ziemne

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>47</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	47
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	47
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	47
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY (GRUNTY) .....</b>	<b>47</b>
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>47</b>
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>48</b>
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>48</b>
5.1.	ZASADY PROWADZENIA ROBÓT .....	48
5.2.	ODWODNIENIE WYKOPÓW .....	48
5.3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAGĘSZCZENIA I NOŚNOŚCI GRUNTU .....	49
5.4.	ROBOTY ZIEMNE - POBOCZA GRUNTOWE .....	49
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>50</b>
6.1.	KONTROLA WYKONANIA WYKOPÓW .....	50
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>50</b>
7.1.	JEDNOSTKA OBMIAROWA .....	50
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>50</b>
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>50</b>
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>51</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z robotami ziemnymi w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia prac związanych z robotami ziemnymi, (zgodnie z dokumentacją projektową)

- Roboty ziemne
- Usunięcie warstwy humusu
- Profilowanie i zagęszczenie gruntu
- Zakup gruntu
- Zagęszczenie gruntu
- Formowanie nasypów
- Wywóz i utylizacja ziemi

# **2. MATERIAŁY (GRUNTY)**

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni podatnych i półsztywnych powinien charakteryzować się grupą nośności G1 (Moduł wtórnego odkształcenia podłoża  $E2 \geq 100$  MPa). Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G1 zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

# **3. SPRZĘT**

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

- odpajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki ),

- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

#### **4. TRANSPORT**

Transport urobku powinien odbywać się przy pomocy samochodów samowyładowczych.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Zasady prowadzenia robót**

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm.

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać  $+ 1$  cm i  $-3$  cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm,

a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie. Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażone tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łąką 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

##### **5.2. Odwodnienie wykopów**

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami. Technologia wykonania

wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów

niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę.

### 5.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tabelicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w tab. 1. Moduł wtórnego odkształcenia: Podłoża  $E_2 \geq 100$  MPa; Większa część gruntu pozyskana z wykopów zostanie wywieziona. Natomiast z pozostałej części gruntu zostaną wykonane skarpy o nachyleniu 1:1,5.

### 5.4. Roboty ziemne - pobocza gruntowe

Wykonanie robót ziemnych pod pobocza może być wykonywane ręcznie, za pomocą łopat lub sprzętem mechanicznym wg pkt 3.2. Roboty te należy przeprowadzić od krawędzi pobocza do krawędzi nawierzchni, zgodnie z założonym w dokumentacji projektowej spadkiem poprzecznym. Wskaźnik zagęszczenia określony zgodnie z BN-77/8931-12 [3],

powinien wynosić co najmniej 0,98 maksymalnego zagęszczenia, według normalnej metody Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1].

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Kontrola wykonania wykopów**

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i SST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.3.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> wykonanego wykopu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> robót ziemnych obejmuje:**

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- mechaniczne wykonanie wykopów,
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów,
- wyrównanie i plantowanie skarp wykopów,
- zagęszczenie gruntu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,

- odwodnienie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **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

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 05**

Usunięcie warstwy humusu

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>54</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	54
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	54
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	54
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	54
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	54
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>54</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	54
2.2.	MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	54
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>55</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	55
3.2.	SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT.....	55
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>55</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	55
4.2.	TRANSPORT HUMUSU .....	55
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>55</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	55
5.2.	WYKONANIE ROBÓT .....	55
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>56</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	56
6.2.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	56
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>56</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	56
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	56
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>56</b>
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	56
8.2.	ODBIÓR ROBÓT .....	56
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>57</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	57
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	57
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>57</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem warstwy humusu w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót dotyczących usunięcia warstwy humusu i związanych z wykonaniem zadania wymienionego w pkt 1.1.

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami producenta i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.

# **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. Materiały do wykonania robót**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

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

Wykonawca przystępujący do wykonania robót przygotowawczych powinien wykazać się możliwością korzystania ze spycharki, ładowarki i samochodu skrzyniowego, a także łopat, szpadli i innego sprzętu do ręcznego wykonywania robót ziemnych w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport humusu**

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

#### **5.2. Wykonanie robót**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, ewentualnym sadzeniu krzewów oraz wypełnianiu otworów prefabrykatów drogowych i rekultywacji terenu. Zagospodarowanie humusu powinno nastąpić zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej. Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni robót na pełną głębokość jego zalegania, określoną w dokumentacji projektowej lub wskazanej na roboczo wg stanu faktycznego. Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmachach do 2m wysokości. Ziemię urodzajną do późniejszego wykorzystania należy w przyzmachach obsiać mieszanką traw ochronnych. Dopuszczalny okres składowania wynosi 1 rok. Miejsca

składowania powinny być tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez samochody i zagęszczeniem. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni robót ziemnych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  usunięcia warstwy humusu o grubości zagłębienia do 15 cm.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **8.2. Odbiór robót**

Odbioru dokonuje Inżynier po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie szkiców, dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, którą przedkłada mu wykonawca.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej obejmuje: zdjęcie humusu na głębokość 15cm jego zalegania wraz z hałdowaniem w celu ponownego wykorzystania.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 06**

Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego  
stabilizowanego hydraulicznie

<b>1.</b>	<b>WSTĘP</b> .....	<b>60</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	60
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	60
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	60
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY</b> .....	<b>60</b>
2.1.	MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	60
2.2.	ŹRÓDŁA UZYSKANIA I WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW .....	63
2.3.	MATERIAŁY NIEODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM .....	63
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT</b> .....	<b>64</b>
3.1.	SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA ROBÓT .....	64
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT</b> .....	<b>65</b>
4.1.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	65
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>66</b>
5.1.	ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT .....	66
5.2.	WYMAGANIA W STOSUNKU DO WYKONAWCY ROBÓT .....	66
5.3.	SPRAWDZENIE PRZYDATNOŚCI GRUNTU I PROJEKTOWANIE MIESZANKI .....	66
5.4.	POLE REFERENCYJNE .....	68
5.5.	WARUNKI PRYZYSTĄPIENIA DO ROBÓT .....	68
5.6.	PRZYGOTOWANIE GRUNTU PRZEZNACZONEGO DO STABILIZACJI .....	69
5.7.	PIELĘGNACJA .....	71
5.8.	UTRZYMANIE WARSTWY ULEPSZONEGO PODŁOŻA .....	72
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>72</b>
6.1.	BADANIA PRZED PRYZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT .....	72
6.2.	BADANIA W CZASIE ROBÓT .....	73
6.3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE CECH GEOMETRYCZNYCH PODŁOŻA STABILIZOWANEGO DODATKAMI ZWIĘKSZAJĄCYMI ODPORNOŚĆ GRUNTU LUB MIESZANKI GRUNTOWEJ NA ABSORPCJĘ KAPILARNĄ WODY .....	75
6.4.	NIEWŁAŚCIWE PARAMETRY ODBIORCZE WARSTWY .....	77
<b>7.</b>	<b>7. OBMIAR ROBOT</b> .....	<b>77</b>
7.1.	JEDNOSTKA OBMIAROWA .....	78
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>78</b>
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	<b>78</b>
9.1.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	78
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	<b>78</b>
10.1.	OGÓLNE SPECYFIKACJE TECHNICZNE (OST) .....	78
10.2.	NORMY .....	79

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego hydraulicznie w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego hydraulicznie, które obejmują (zgodnie z dokumentacją projektową):

- Warstwę podbudowy pomocniczej z mieszanki i związanej spoiwem hydraulicznym

# **2. MATERIAŁY**

## **2.1. Materiały do wykonania robót**

Do wykonania podłoża stabilizowanego dodatkami zwiększającymi odporność gruntu lub mieszanki gruntowej na absorpcję kapilarną wody należy stosować materiały:

- grunt rodzimy lub mieszankę gruntową wytworzoną w wyniku uzupełnienia brakujących frakcji uziarnienia,
- dodatki sypkie lub płynne (lub mieszane) zwiększające odporność gruntu lub mieszanki gruntowej na absorpcję kapilarną wody,
- ewentualnie wodę (w zależności od rodzaju i formy dodatków oraz wilgotności naturalnej gruntu),
- ewentualnie inne dodatki, jak cement lub dodatki osuszające (wapno hydratyzowane lub inne specjalistyczne dodatki o właściwościach higroskopijnych).

### 2.1.1 Materiał gruntowy

Jako materiał gruntowy można stosować grunt rodzimy lub mieszankę wytworzoną w wyniku uzupełnienia brakujących frakcji. Wymagania dla gruntów rodzimych lub wytworzonych w wyniku uzupełniania brakujących frakcji mieszanek podane zostały w tablicy 1. Generalną zasadą jest konieczność występowania w gruncie frakcji  $\leq 0,075$  mm, zapewniających przyszłe zachodzenie procesów konsolidacji i właściwą pracę podbudowy posiadającej charakterystykę warstwy podatnej.

Tablica 1. Wymagania dla wytworzonych w wyniku uzupełniania brakujących frakcji mieszanki

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metody badań według
1	Zawartość frakcji $\leq 0,075$ mm	% (m/m)	$\geq 10$	PN-EN 933-1 [5]
2	Zawartość części organicznych	% (m/m)	$\leq 5$	PN-B-04481 [6]
3	Zawartość siarczanów	% (m/m)	$\leq 1$	PN-EN 1744-1 [14]
4	pH	-	$> 5,5$	PN-ISO 10390 [9]

Poszczególne wymagania dla gruntów podane w tablicy 1 są charakterystyczne dla większości dodatków

wykorzystywanych do zwiększania odporności na absorpcję kapilarną wody. Pomimo możliwych do wystąpienia w aprobatkach technicznych producentów różnic dla podanych wymagań, w każdym przypadku wskazana musi być konieczność występowania w gruncie frakcji  $\leq 0,075$  mm. Pozostałe parametry uziarnienia (konieczność ewentualnego doziarnienia) powinny być określone w recepturze laboratoryjnej i zweryfikowane podczas wykonywania pola referencyjnego. Konstytutywne potwierdzenie przydatności materiału do zastosowania w rozwiązaniu stabilizacji dodatkami zwiększającymi odporność na absorpcję kapilarną wody stanowi uzyskanie w stosunku do wykorzystywanego materiału (po aplikacji dodatków i ewentualnym doziarnieniu) wymaganych, określonych w punkcie 2.2.2 wartości, dla następujących współczynników:

- współczynnik nasiąkania  $S$  [ $\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{h}0,5$ ],
- współczynnik odporności na absorpcję kapilarną  $R$  [ $\text{h}0,5/\text{m}$ ],
- moduł sprężystości  $E$  [MPa].

Testy na uzyskanie wymaganych wartości dla powyższych współczynników znajdują równocześnie

zastosowanie w przyszłych, ewentualnych sytuacjach wątpliwych, a także w jakichkolwiek pozostałych ocenach lub weryfikacjach jakości dokonywanych na etapie eksploatacji.

### 2.1.2 Dodatki zwiększające odporność gruntu lub mieszanki gruntowej na absorpcję kapilarną wody

Mogą być stosowane dodatki w formie sypkiej lub ciekłej, bądź mieszaniny tych preparatów, również z

dodatkiem spoiwa hydraulicznego.

Zastosowane dodatki, zgodnie z aprobatą techniczną i deklaracją producenta, powinny w szczególności zapewniać polepszenie fizyko-mechanicznych właściwości gruntu poprzez:

a) uzyskanie trwałej odporności na absorpcję kapilarną wody

Wymagany poziom skuteczności zmiany odporności gruntu lub mieszanki gruntowej na absorpcję kapilarną wody został przedstawiony w tabelicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla zmiany odporności gruntu lub mieszanki gruntowej na absorpcję kapilarną wody

Lp.	Nazwa	Oznaczenie	Wymagana wartość współczynnika	Badanie wg
1	Współczynnik nasiąkania	S	Maksymalnie $0,55 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/137/2016[16]
2	Współczynnik odporności na absorpcję kapilarną	R	Minimalnie $80 \text{ h}^{0,5}/\text{m}$	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/137/2016[16]

b) zwiększenie modułu sprężystości

Wymagania dla modułu sprężystości gruntu lub mieszanki gruntowej z dodatkami zwiększającymi odporność na absorpcję kapilarną wody podano w tabelicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla modułu sprężystości gruntu lub mieszanki gruntowej z dodatkami zwiększającymi

Lp.	Nazwa	Oznaczenie	Wymagana wartość współczynnika	Badanie wg
1	Moduł sprężystości	E	Minimalnie 1000 MPa	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/138/2016[17]

### 2.1.3 Woda

Woda stosowana do wykonania roztworu roboczego dodatków oraz ewentualnego dowilżania mieszanki gruntowej powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [13]. Do stabilizacji

nadaje się woda pitna (wodociągowa) bez ograniczeń. Dopuszcza się również stosowanie wody z naturalnych cieków/zbiorników powierzchniowych i podziemnych o pH zbliżonym do neutralnego, z tolerancją  $\pm 1$ .

#### **2.1.4 Spoiwa hydrauliczne**

Jeżeli producent tak wymaga, w przypadku niektórych dodatków zwiększających odporność na absorpcję kapilarną wody, konieczne jest zastosowanie cementu w odpowiedniej ilości, po uprzednim doprowadzeniu mieszanki gruntowej do wilgotności optymalnej. Cement powinien spełniać wymagania normy PN-EN 197-1 [8]. W przypadku mocno zawilgoconego gruntu niezbędne może się okazać dodanie materiału osuszającego (wapna hydratyzowanego lub specjalistycznego materiału o właściwościach higroskopijnych, przeznaczonego do robót (drogowych)).

### **2.2. Źródła uzyskania i wymagania dla materiałów**

Co najmniej na 2 tygodnie przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia dokumenty określone w punkcie 6.2 oraz szczegółowe informacje dotyczące materiałów przewidzianych do zastosowania, w szczególności informacje dotyczące źródła pozyskania lub wydobywania materiałów (w przypadkach konieczności uzupełniania brakujących frakcji gruntu) oraz dotyczące proponowanych dodatków. W przypadku konieczności pozyskiwania materiałów miejscowych (dotyczy materiału gruntowego) Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli oraz odpowiednich władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Wykonawca nie będzie prowadził żadnych wykopów na terenie budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentacji. Nadmiar materiału będzie formowany w hałdy i wykorzystany przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót, bądź wywieziony na odkład. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań i udokumentowania, że dopuszczone materiały w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

### **2.3. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera lub przedstawiciela Zamawiającego. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane

materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z tym, że roboty te nie zostaną odebrane oraz opłacone.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

a) W przypadku wytwarzania mieszanki w mieszarkach (betoniarkach) lub węzłach stacjonarnych:

– do rozkładania i wstępnego zagęszczania mieszanki w miejscu wbudowania, stosuje się układarki do

rozkładania oraz równiarki,

– w celu utrzymania prawidłowego profilu w czasie układania i zagęszczania oraz w celu zabezpieczenia

krawędzi podbudowy można stosować prowadnice lub ciężkie szablony,

– do zagęszczania mieszanki stosuje się walce statyczne gładkie bądź okołkowane, a tam gdzie podłoże na to pozwala - wibracyjne, a w przypadku zagęszczania w miejscach trudnodostępnych zagęszczarki płytowe i ubijaki mechaniczne,

b) w przypadku przygotowania i mieszania dodatków bezpośrednio w korycie drogi stosuje się:

– do dozowania dodatków płynnych – wóz asenizacyjny, autocysterne, polewaczkę, beczkowóz,

– do dozowania dodatków sypkich – mobilny rozrzutnik mas sypkich, siewnik rolniczy,

– do mieszania dodatków z gruntem lub mieszanką gruntową - recyklery drogowe - gruntomieszarki,

– do spulchniania gruntu można stosować sprzęt taki jak: recykler, równiarki, pługi, brony, kultywatory,

– do zagęszczania mieszanki stosuje się walce statyczne gładkie bądź okołkowane, tam gdzie podłoże na to pozwala - wibracyjne, a w przypadku zagęszczania w miejscach trudnodostępnych - zagęszczarki płytowe i ubijaki mechaniczne,

- do profilowania powierzchni stabilizacji do wymaganych spadków – równiarki samojezdne lub doczepne,
- do zapewnienia wilgotności optymalnej mieszanki, gdy wilgotność naturalna jest mniejsza od wilgotności optymalnej, stosuje się przewoźne zbiorniki na wodę, wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody oraz zraszarki, a w przypadku recyklerów samojezdnych zwiększenie dawki wody na rotor,
- do zapewnienia wilgotności optymalnej mieszanki, gdy wilgotność naturalna jest większa od wilgotności optymalnej, stosuje się mobilne rozrzutniki mas sypkich lub osuszenie poprzez mieszanie recyklerem i pozostawienie rozluźnionego gruntu na działanie słońca i wiatru.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport materiałów**

Dodatki zwiększające odporność na absorpcję kapilarną wody powinny być przechowywane i transportowane w sposób zalecony przez producentów/dostawców, nie powodując pogorszenia ich walorów użytkowych. Powinny być chronione przed zanieczyszczeniem, a pojemniki w których są przechowywane powinny być zabezpieczone przed zniszczeniem. Materiały należy chronić przed nadmiernym nasłonecznieniem, wpływem wilgoci i temperatury. Materiały sypkie można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem. Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki na paletach układa się po 5 warstw po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask w wysokości do 10 warstw. Cement luzem przewozi się w zbiornikach (wagonach, samochodach), czystych i nie zanieczyszczanych podczas transportu. Środki transportu powinny być wyposażone we wsypy i urządzenia do wyładowania cementu. Woda może być dostarczana przewoźnymi zbiornikami lub wodociągiem.

Kruszywa, materiał gruntowy lub mieszanka gruntowa powinna być przewożona samochodami samowyładowczymi, a w przypadku transportu poza terenem budowy zabezpieczona plandekami przeciwko pyleniu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST.

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

- 1) roboty przygotowawcze,
- 2) projektowanie mieszanki,
- 3) pole referencyjne,
- 4) wytworzenie i wbudowanie i zagęszczenie mieszanki gruntowej,
- 5) roboty wykończeniowe.

### **5.2. Wymagania w stosunku do wykonawcy robót**

Wykonawca powinien wykazać się odpowiednim (określonym przez Zamawiającego) doświadczeniem w wykonywaniu robót związanych ze stabilizacją podłoża gruntowego.

### **5.3. Sprawdzenie przydatności gruntu i projektowanie mieszanki**

#### **5.3.1 Sprawdzenie przydatności gruntu**

Wzdłuż projektowanej trasy należy pobrać próbki materiału przeznaczonego do stabilizacji dodatkami w uzgodnionych i zdefiniowanych odstępach, równocześnie w taki sposób aby zlokalizować zmienność gruntów na trasie. Zaleca się wykorzystywanie jako pomocniczych badań makroskopowych. Sprawdzenie przydatności gruntu do stabilizacji dodatkami polega na wykonaniu następujących badań:

- krzywej uziarnienia,
- zawartości części organicznych,
- zawartości siarczanów w przeliczeniu na SO<sub>3</sub>,
- oznaczeniu pH,
- wilgotności naturalnej,
- wilgotności optymalnej,
- współczynnika nasiąkania S [kg/m<sup>2</sup>.h<sup>0,5</sup>] mieszanki,
- współczynnika odporności na absorpcję kapilarną R [h<sup>0,5</sup>/m<sup>2</sup>] mieszanki,
- modułu sprężystości E[MPa].

Grunt przeznaczony do stabilizacji dodatkami musi spełniać wymagania zawarte w tablicy 1, a po aplikacji dodatków wymagania zawarte w tablicach 2 i 3.

### **5.3.2 Recepta laboratoryjna**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji receptę laboratoryjną składu mieszanki gruntowej stabilizowanej dodatkami wraz z wynikami badań laboratoryjnych materiału gruntowego oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera. Recepta laboratoryjna powinna być opracowana dla konkretnych materiałów przez wyspecjalizowane laboratorium, które w obecności Wykonawcy do tego celu powinno dokonać poboru reprezentatywnych próbek gruntu. Recepta winna być opracowana w oparciu o następujące źródła:

- a) dokumentację projektową,
- b) założenia materiałowe ujęte w Programie zapewnienia jakości,
- c) wytyczne niniejszej SST,
- d) aprobatę techniczną stosowanych dodatków,
- e) wyniki badań przydatności gruntu.

Opracowanie recepty polega na doborze składników wymienionych w punkcie 2. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach jak te, które będą stosowane do wykonania podbudowy. Określone w badaniu progowe ilości wody powinny uwzględniać właściwe zagęszczenie i oczekiwane parametry mechaniczne mieszanki. Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcje należy określić laboratoryjnie lub/i na podstawie praktycznych doświadczeń z mieszankami wykonywanymi z tych samych składników i w tych samych warunkach, spełniające wymagania ST.

Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej należy wykonać zgodnie z metodą wg PN-EN 933-1 [5].

#### **5.4. Pole referencyjne**

Przed przystąpieniem do prac stabilizacyjnych na odcinku drogi Wykonawca w obecności Inżyniera przygotowuje pole referencyjne stabilizacji podbudowy gruntowej. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie parametrów podbudowy w miejscowych warunkach gruntowych,
- ocenę przydatności i skuteczności działania dodatków,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne stanowi podstawę do oceny czy wykonana na danym odcinku drogi stabilizacja wykazuje założone właściwości i parametry odbiorcze oraz czy jest zgodna z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów. Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać zgodnie z uzgodnioną receptą, zaakceptowanymi dodatkami i ewentualnymi dodatkowymi materiałami oraz zgodnie z zasadami zastosowanego rozwiązania technicznego. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża zgodnie z punktem 5.8. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę jakości wykonania robót oraz badania odbiorcze parametrów warstwy lub warstw. Wszystkie wyniki z badań powinny zostać załączone do dokumentacji budowy. Wielkość pola referencyjnego oraz miejsce jego lokalizacji powinien określić Inżynier w zależności od wielkości robót zasadniczych. Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera zastosowanego rozwiązania technicznego oraz wyników z pola referencyjnego.

#### **5.5. Warunki przystąpienia do robót**

Roboty stabilizacyjne można wykonywać w okresie, gdy temperatura otoczenia nie jest niższa niż  $+2^{\circ}\text{C}$ , natomiast temperatura powierzchni gruntu nie powinna być niższa niż  $0^{\circ}\text{C}$ . W niższej temperaturze (poniżej  $+10^{\circ}\text{C}$ ) należy liczyć się z tym, że przyrost parametrów nośności podbudowy będzie kilkukrotnie wolniejszy, niż w temperaturze wyższej (rzędu  $20^{\circ}\text{C}$ ), ze względu na spowolniony proces odparowania nadmiaru wody ze stabilizowanej mieszanki. Nie zaleca się przystąpienia do robót w okresach prognozowanych obfitych opadów atmosferycznych, ze względu na niebezpieczeństwo przewilżenia mieszanki gruntowej. Dlatego podczas wykonywania prac należy na bieżąco kontrolować prognozy pogody. Bezwzględnie kontrolowana w całym okresie prac musi być wilgotność materiału

zagęszczanego – wzrost wilgotności naturalnej mieszanki spowodowany wystąpieniem opadów należy ponownie skorygować do wilgotności optymalnej z tolerancją od 0 do +3%.

W przypadku mocno zawilgoconego gruntu niezbędne może się okazać wstępne osuszenie gruntu przy pomocy dodatku osuszającego (wapna hydratyzowanego lub specjalistycznego materiału o właściwościach higroskopijnych, przeznaczonego do robót drogowych). W takim przypadku przed aplikacją dodatków należy wykonać wstępne mieszanie gruntu, jedynie z dodatkiem osuszającym. W zależności od rodzaju dodatku osuszającego, po jego aplikacji przed przystąpieniem do kolejnego etapu robót, konieczna jest przerwa technologiczna od 3 do 12 godzin.

### **5.6. Przygotowanie gruntu przeznaczonego do stabilizacji**

Przygotowane podłoże powinno spełniać następujące wymagania:

- brak zastoisk wody,
- grunt przeznaczony do warstwy stabilizowanej powinien spełniać wymagania podane w tabelicy 1.

Powierzchnia gruntu, który ma zostać poddany procesowi stabilizacji, powinna zostać wstępnie wyrównana, a po stabilizacji wyprofilowana do projektowanych spadków poprzecznych i podłużnych, oraz przechyłek na łukach. Nierówności powierzchni w kierunku poprzecznym i podłużnym nie mogą przekraczać 25 mm. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z projektowanymi, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . Odchyłki w rzędnych nie powinny być większe niż  $\pm 2$  cm.

Brak wstępnego profilowania może skutkować brakiem stałej grubości warstwy podbudowy, a tym samym miejscowym obniżeniem jakości i trwałości nawierzchni. Przed wprowadzeniem dodatków płynnych zwiększających odporność na absorpcję kapilarną wody, grunt należy obowiązkowo wzruszyć (przynajmniej powierzchniowo) przy pomocy maszyny mieszającej. Powierzchniowe wzruszenie zapobiega nierównomiernemu „spływaniu” dodatków. W przypadku dużych spadków podłużnych wzruszanie może być także wskazane w przypadku dodatków sypkich (zapobieganie „zsuwania” się dodatków). W razie potrzeby grunt należy doziarnić materiałem uzupełniającym brakujące frakcje, wynikającym z badań laboratoryjnych wykonanych dla głębokości projektowanej konstrukcji. Grunt poddawany stabilizacji powinien mieć wilgotność optymalną z tolerancją od 0 do +3%, określonej laboratoryjnie wg PN-B-04481 [6].

## **5.7. Przygotowanie, mieszanie i wbudowanie mieszanki**

Proces aplikacji dodatków należy poprzedzić dokładnym rozpoznaniem parametrów zastosowanych materiałów (gruntu poddawanego ulepszeniu i dodatków) oraz przygotowaniem laboratoryjnej recepty roboczej wg pkt 5.5.

Jakość mieszania stanowi krytyczny element uzyskiwanej jakości i od jego poziomu uzależnione są efekty oczekiwanej odporności podbudowy na absorpcję kapilarną wody.

Dodatki należy dozować w ilości zgodnej z receptą laboratoryjną. Uwaga: Sugerowane ilości dodatków niezbędne do uzyskania odporności gruntu lub mieszanki gruntowej na absorpcję kapilarną wody powinny zostać podane przez ich producenta. Ponieważ jednak odpowiedzialność za uzyskanie ostatecznych parametrów odbiorowych podbudowy gruntowej spoczywa na Wykonawcy stabilizacji, to ostateczne ilości dodatków powinny zostać podane w receptie i zweryfikowane podczas wykonywania pola referencyjnego.

### **5.6.1 Przygotowanie i mieszanie mieszanki bezpośrednio w korycie drogi (in situ)**

Dodatki, w zależności od ich postaci (suche, płynne) należy dozować standardowym drogowym sprzętem budowlanym wg punktu 3. W sytuacjach, gdy dodatki występują w formie płynnej i nie są dozowane bezpośrednio na rotor wskazane jest zastosowanie układu równomiernego wydatku oraz wstępnego wzruszenia powierzchni gruntu.

Dozowanie dodatków powinno odbywać się w całej szerokości pasa roboczego stabilizowanego gruntu. Mieszanie składników bezpośrednio na budowie powinno być wykonywane do momentu uzyskania przez mieszankę odpowiedniego rozdrobnienia na całej grubości spulchnianej warstwy.

### **5.6.2 Profilowanie i zagęszczanie mieszanki**

Profilowanie do zaprojektowanych pochyłeń poprzecznych i podłużnych oraz przechyłek na łukach następuje po wstępnym zawałowaniu.

Ostateczne zagęszczanie powinno być wykonywane w ciągu 2-3 godzin po zakończeniu procesu mieszania i

profilowania w wilgotności optymalnej mieszanki. Zagęszczanie jest możliwe wyłącznie po uprzednim zatwierdzeniu przez Inżyniera poziomu wilgotności optymalnej, wskazanego w receptie laboratoryjnej. Roboty zagęszczające należy prowadzić w temperaturze otoczenia  $> 2^{\circ}\text{C}$ . Jeśli wilgotność mieszanki gruntowej w trakcie robót mieszających i profilujących zmieni się w stosunku do jej wilgotności optymalnej, przed przystąpieniem do zagęszczania

mieszanke należy przywrócić do poziomu wilgotności optymalnej. Prace należy kontynuować aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu. Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  nie powinien być mniejszy niż podany w tabelicy 4, określony zgodnie z BN-8931-12 [12].

Tablica 4. Zagęszczenie podłoża

Zastosowanie	Zagęszczenie	
	$I_s$	$I_b^*$
podłoża	1,00	$\leq 2,2$

\*badany wyłącznie bezpośrednio po zagęszczeniu

Zagęszczanie należy wykonywać sprzętem mechanicznym metodami statycznymi i/lub dynamicznymi. Maksymalna grubość pojedynczej zagęszczanej warstwy nie może przekraczać 40 cm. Warstwę należy zagęszczać walcami ciężkimi (ciężar nie mniejszy niż 120 kN) gładkimi bądź okołkowanymi.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę osi jezdni. Zagęszczanie warstw o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane, poprzez dodanie brakującej mieszanki gruntowej lub ścięcie nadmiaru, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Spoiny robocze nie są wymagane - połączenie następnego odcinka stabilizacji następuje po spulchnieniu 30 cm w głąb poprzedniej działki roboczej przy jednoczesnym dozowaniu dodatków w ilościach podanych w receptach laboratoryjnych.

### 5.7. Pielęgnacja

Po wykonaniu zagęszczenia warstwy podłoża stabilizowanej dodatkami nie ma potrzeby jej szczególnej pielęgnacji. W przypadku wysokich temperatur zewnętrznych może dochodzić do zbyt intensywnego wysychania

wierzchniej warstwy podłoża co doprowadza do niekorzystnych, gwałtownych i nierównomiernych zmian sztywności podbudowy w całym jej przekroju. W takich sytuacjach należy skropić podłoże wodą bezpośrednio po zakończeniu procesu zagęszczania końcowego.

## **5.8. Utrzymanie warstwy ulepszonego podłoża**

Podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał podłoże, za zgodą Inżyniera, do ruchu budowlanego, jest wtedy zobowiązany do dopuszczenia ruchu po 48 h od zakończeniu procesu zagęszczania, pod warunkiem uzyskania minimalnych wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2^{\min}$  lub  $E_{vd}^{\min}$  podanych przez Inżyniera, z prędkością ograniczoną do 30 km/h i z całkowitym zakazem wykonywania gwałtownych manewrów. Wszelkie możliwe uszkodzenia wywołane przez niewłaściwy ruch jest on zobowiązany naprawić na swój koszt. Wykonawca jest zobowiązany całkowicie wstrzymać budowlany ruch kołowy w trakcie i bezpośrednio po okresie intensywnych opadów deszczu, z uwagi na wystąpienie w tym okresie szczególnej możliwości uszkodzenia podłoża. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległa nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania warstwy kolejnej można przystąpić dopiero po jej naturalnym osuszeniu. Podłoże przed układaniem kolejnych warstw konstrukcyjnych nawierzchni należy oczyścić z luźnego materiału, brudu, błota przy użyciu szczotek mechanicznych lub ręcznych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

#### **6.1.1 Kontrola dodatków**

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.

Producent do każdej partii dodatków dostarcza tzw. „safebag”, czyli specjalistyczną kopertę wykonaną z wysokiej jakości folii nieprzepuszczalnej, przeznaczoną do przechowywania dodatków, wypełnioną zastosowanym w trakcie prac dodatkiem i dającą możliwość późniejszej kontroli skuteczności dodatku w zakresie zwiększania odporności na absorpcję kapilarną wody materiału wykorzystanego podczas stabilizacji. Zaleca się także aby sypkie dodatki (ewentualnie także cement) posiadały badania kontrolne przeprowadzone przy

zastosowaniu rentgenowskiej analizy fazowej XRD (X-Ray Diffraction Analysis, Rentgenowska Analiza Dyfrakcyjna) na obecność szkodliwych domieszek, np. popiołu. W zależności od potrzeb badania mogą być wykonane przez producenta, laboratorium Wykonawcy lub laboratorium zewnętrzne działające na zlecenie Zamawiającego (Inżyniera). Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.1.2 Kontrola gruntu lub mieszanki gruntowej

Wykonawca przed przystąpieniem do robót dokonuje rozpoznania gruntu i potwierdza jego przydatność do zastosowania stabilizacji dodatkami. Szczegółowy zakres badań rozpoznawczych zależy od jakości oraz ilości tego rodzaju badań przeprowadzonych na etapie sporządzania dokumentacji technicznej. Po stwierdzeniu, że materiał przeznaczony do wykonania podbudowy spełnia bądź będzie spełniał wymagania, Wykonawca przedstawia Inżynierowi receptę laboratoryjną, zgodną z wytycznymi stabilizacji dodatkami. Szczegółowy sposób prowadzenia badań i postępowania określony jest w odpowiednich procedurach badawczych, a ich częstotliwość musi być zgodna z tabelą 5.

Tablica 5. Częstotliwość badań przydatności gruntu

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań przypadająca na maksymalną powierzchnię	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Sprawdzenie właściwości gruntu w zakresie właściwości wskazanych w tabelicy 1	1	1000 m <sup>2</sup>
2	Sprawdzenie właściwości gruntu w zakresie zmiany do poziomu wymaganej odporności na absorpcję kapilarną – wskaźniki <i>S</i> i <i>R</i>		

## 6.2. Badania w czasie robót

### 6.2.1 Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo oraz na każde żądanie Inżyniera. Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę

usunięte lub ulepszone z własnej woli. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań będą odpowiednio opisane i oznakowane.

## 6.2.2 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w tabelicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań przypadająca na maksymalną powierzchnię	Maksymalna powierzchnia podłoża przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Wilgotność mieszanki	2	1000 m <sup>2</sup>
2	Jednorodność i głębokość wymieszania		
3	Zagęszczenie warstwy		
4	Kontrola jakości mieszania poprzez oznaczenie odporności na absorpcję kapilarną (współczynnik nasiąkania S i współczynnik odporności na absorpcję kapilarną R)	2	1000 m <sup>2</sup>
5	Badanie modułu sprężystości podłużnej	1	1000 m <sup>2</sup>

### 6.2.3. Sprawdzenie właściwości gruntu

Właściwości gruntu należy badać przy każdej widocznej i uznanej za istotną zmianie rodzaju gruntu. Właściwości powinny być zgodne z przyjętymi na etapie badań kontrolnych.

#### 6.2.3.1. Wilgotność mieszanki gruntu stabilizowanego

Wilgotność mieszanki musi być równa wilgotności optymalnej, określonej wg PN-B-04481 [6] i podanej w receptce laboratoryjnej. Dopuszcza się tolerancję od 0 do +3%. Jeżeli wilgotność materiału gruntowego znacznie odbiega od optymalnej należy go zwilżyć lub osuszyć.

#### 6.2.3.2. Jednorodność i głębokość wymieszania

Należy ocenić stopień rozdrobnienia gruntu, tj. sprawdzić czy:

- nie ma grudek nierozdrobnionego materiału gruntowego (80% gruntu wymieszanego powinno przechodzić przez sito 10 mm, bez uwzględnienia pojedynczych ziaren >10 mm),
- pasm niewymieszanego gruntu lub/i dodatku,

– skupisk niewymieszanych dodatków itp.

Jednorodność wymieszania gruntu z dodatkami polega na ocenie wzrokowej odsłoniętych odkrywek na całą głębokość mieszania, o wymiarach co najmniej  $0,3 \text{ m} \times 0,3 \text{ m}$ . Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min.  $0,5 \text{ m}$  od krawędzi warstwy gruntu stabilizowanego i powinna ona być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

#### 6.2.3.3. Zagęszczenie mieszanki

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ . Alternatywne zagęszczenie gruntu można ustalić na podstawie wskaźnika odkształcenia  $I_0$ , równego odpowiedniemu stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$ . Badanie wskaźnika odkształcenia może być wykonywane tylko bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania.

#### 6.2.3.4. Odbiór końcowy parametrów podbudowy

Ostateczny odbiór zagęszczonej warstwy podbudowy należy dokonać za pomocą obciążenia statycznego płytą o średnicy  $300 \text{ mm}$  wg metodyki podanej w PN-S-02205 [10] załącznik B. Wymagane wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  należy przyjmować wg PN-S-02205 [10], rys. 3 i 4. Istnieje możliwość odbioru nośności podbudowy płytą dynamiczną, jeżeli takie badanie zostało dopuszczone. W przypadku nie uzyskania odpowiedniej nośności, badania należy powtórzyć w terminie późniejszym. Częstotliwość badań parametru odbiorczego sprawdzanej warstwy określona została w tabelicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań nośności podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
	Nośność podbudowy określana :	
1.	Wtórny modułem odkształcenia $E_2$	co najmniej 2 przekroje na $1000 \text{ m}^2$
2.	Dynamicznym modułem odkształcenia $E_{vd}$	co najmniej 5 pkt na każde $1000 \text{ m}^2$

### 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podłoża stabilizowanego dodatkami zwiększającymi odporność gruntu lub mieszanki gruntowej na absorpcję kapilarną wody

### 6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 8.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podłoża stabilizowanej dodatkami zwiększającymi odporność

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łąką na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	
7	Grubość podbudowy i/lub ulepszonego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

Badania równości planografem należy wykonywać zgodnie z BN-8931-04 [11].

### 6.3.2 Szerokość warstwy

Szerokość warstwy podłoża powinna być większa o 50 cm z każdej strony w stosunku do wierzchniej warstwy wykonywanej drogi. Sprawdzenie szerokości warstwy polega na zmierzeniu przymiarem liniowym (taśmą mierniczą), prostopadle do osi drogi, odległości jej przeciwległych brzegów.

### 6.3.3 Spadki poprzeczne

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

### 6.3.4 Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy podłoża nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąki i klina z wykorzystaniem planografu (w miejscach niedostępnych dla

planografu pomiar ciągły z użyciem łąty 4-metrowej i klina). Zasady wyznaczania oraz dopuszczalne odbiorcze wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy określono w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi i ich usytuowanie [18].

#### **6.3.5 Rzędne wysokościowe warstwy**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1cm, -2 cm.

#### **6.3.6 Ukształtowanie osi warstwy**

Oś warstwy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### **6.3.7 Grubość warstwy**

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości, co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 5\%$ .

#### **6.3.8 Powierzchnia warstwy**

Ze względu na możliwą szeroką rozpiętość frakcyjną mieszanki gruntowej lub gruntowo-kruszywowej, lokalne ubytki (zagłębienia) w powierzchni nie należy traktować jako wady. Nierówności te mogą zostać uzupełnione i wyrównane wedle uznania Wykonawcy kruszywem o uziarnieniu 0/16 mm, w zależności od wielkości zagłębienia lub mogą zostać wyrównane materiałem pierwszej warstwy bitumicznej.

#### **6.4. Niewłaściwe parametry odbiorcze warstwy**

Jeżeli parametry odbiorcze podłoża będą odbiegać od wymaganych, to Wykonawca niezwłocznie wykona wszelkie roboty naprawcze niezbędne do zapewnienia wymaganych parametrów.

## **7. 7. OBMIAR ROBOT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego podłoża ulepszanego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m<sup>2</sup>) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie dodatków zwiększających odporność na absorpcję kapilarną wody,
- dostarczenie pozostałych materiałów oraz sprzętu,
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania lub przygotowanie gruntu na placu budowy, w tym dozowanie dodatków oraz cementu (gdy jest wymagany),
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie przewodnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie mieszanki w przypadku jej przygotowania w wytwórni, zagęszczenie i profilowanie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST, specyfikacji technicznej i postanowień Inżyniera.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

2. D-01.00.00 Roboty przygotowawcze
3. D-02.00.00 Roboty ziemne
4. D-04.03.01 Połączenie międzywarstwowe nawierzchni drogowej emulsją asfaltową

### **10.2. Normy**

5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
6. PN-B-04481 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu
7. PN-B-03020 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie
8. PN-EN 197-1 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
9. PN-ISO 10390 Jakość gleby - Oznaczanie pH.
10. PN-S-02205 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania
11. BN-8931-04 Drogi samochodowe - Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
12. BN-8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
13. 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
14. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna

### **10.3. Inne dokumenty**

15. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - Zarządzenie nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 r.
16. Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/137/2016
17. Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/138/2016
18. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2016 r. poz. 124 z późniejszymi zmianami)\_\_\_

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 07**

Wykonanie podbudowy z kruszywa  
łamanego stabilizowanego mechanicznie

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>83</b>
1.1. PRZEDMIOT SST .....	83
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST .....	83
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	83
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	83
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	84
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>84</b>
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	84
2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW .....	84
2.3. ZAWARTOŚĆ PYŁÓW .....	84
2.4. ZAWARTOŚĆ NADZIARNA .....	85
2.5. UZIARNIENIE.....	85
2.6. WRAŻLIWOŚĆ NA MRÓZ, WODOPRZEPUSZCZALNOŚĆ .....	87
2.7. ZAWARTOŚĆ WODY .....	88
2.8. WARTOŚĆ CBR .....	88
2.9. ISTOTNE CECHY ŚRODOWISKOWE .....	90
2.9.1. <i>Kruszywa</i> .....	90
2.9.2. <i>Woda do zraszania kruszywa</i> .....	92
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>93</b>
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....	93
3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT.....	93
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>93</b>
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	93
4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	93
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>93</b>
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	93
5.2. WYKONANIE ROBÓT .....	93
5.2.1. <i>Przygotowanie podłoża</i> .....	93
5.2.2. <i>Wytwarzanie mieszanki kruszywa</i> .....	94
5.2.3. <i>Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki</i> .....	94
5.2.4. <i>Utrzymanie podbudowy</i> .....	94
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>95</b>
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	95
6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.....	95
6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT .....	95
6.3.1. <i>Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów</i> .....	95
6.3.2. <i>Uziarnienie mieszanki</i> .....	95
6.3.3. <i>Wilgotność mieszanki</i> .....	95
6.3.4. <i>Zagęszczenie podbudowy</i> .....	96
6.3.5. <i>Właściwości kruszywa</i> .....	96
6.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE CECH GEOMETRYCZNYCH PODBUDOWY .....	96
6.4.1. <i>Częstotliwość oraz zakres pomiarów</i> .....	96
6.4.2. <i>Szerokość podbudowy</i> .....	96
6.4.3. <i>Równość podbudowy</i> .....	96
6.4.4. <i>Spadki poprzeczne podbudowy</i> .....	96
6.4.5. <i>Rzędne wysokościowe podbudowy</i> .....	97
6.4.6. <i>Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonych podłoża</i> .....	97
6.4.7. <i>Grubość podbudowy</i> .....	97
6.4.8. <i>Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy</i> .....	97
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>97</b>
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	97
7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	97
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>98</b>

8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	98
8.2.	ODBIÓR ROBÓT .....	98
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>98</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	98
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMAROWEJ .....	98
9.3.	SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH .....	98
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>99</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z profilowaniem, zagęszczeniem podłoża z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

- podbudowy pomocniczej z mieszanki kruszywa niezwiązanego warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki niezwiązanej o  $CBR \geq 60\%$  frakcji 0/31,5mm; gr. zgodnie z dokumentacją projektową tj. ziarnistego materiału o określonym składzie, w procesie technologicznym,
- polegającym na odpowiednim zagęszczeniu przy optymalnej wilgotności mieszanki. podbudowy pomocniczej z mieszanki kruszywa niezwiązanego warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki niezwiązanej o  $CBR \geq 60\%$  frakcji 0/63mm; gr. zgodnie z dokumentacją projektową, tj. ziarnistego materiału o określonym składzie, w procesie technologicznym, polegającym na odpowiednim zagęszczeniu przy optymalnej wilgotności mieszanki.

Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, kruszyw z recyklingu oraz mieszanin tych kruszyw w określonych proporcjach.

## **1.4. Określenia podstawowe**

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu. Kruszywo łamane - materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobnienie skał litych,

wg PN-B-01100. Kruszywo łamane zwykłe - kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał litych i rozszania na frakcje lub grupy frakcji, charakteryzujące się ziarnami ostro krawędziastymi o nieforemnych kształtach, wg PN-B-01100. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami producenta i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.

## **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. Rodzaje materiałów**

Do warstw podbudowy zasadniczej z mieszanek niezwiązanych mogą być stosowane następujące mieszanki:

- mieszanka niezwiązana z kruszywem C90/3 (CBR $\geq$ 80%) 0/31,5mm
- mieszanka niezwiązana z kruszywem C90/3 (CBR $\geq$ 80%) 0/63,0mm
- mieszanka niezwiązana z kruszywem C90/3 (CBR $\geq$ 80%) 16/22,0mm

### **2.3. Zawartość pyłów**

Maksymalna zawartość pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw przeznaczonych do warstwy podbudowy zasadniczej, powinna spełniać wymagania kategorii podanej w tabelicy 6. Zawartość pyłów należy oznaczać wg PN-EN 933-1.

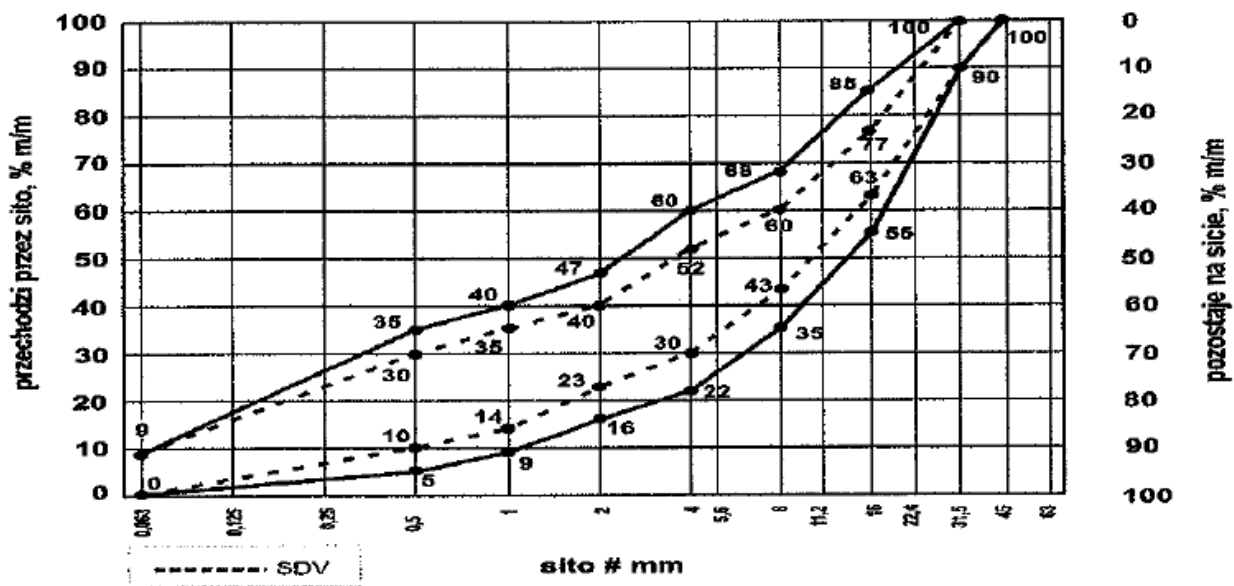
W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklorować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Zawartość pyłów w takiej mieszance, po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tabelicy 3 Nie określa się wymagania wobec minimalnej zawartości pyłów < 0,063 mm w mieszankach kruszyw do warstwy podbudowy zasadniczej.

## 2.4. Zawartość nadziarna

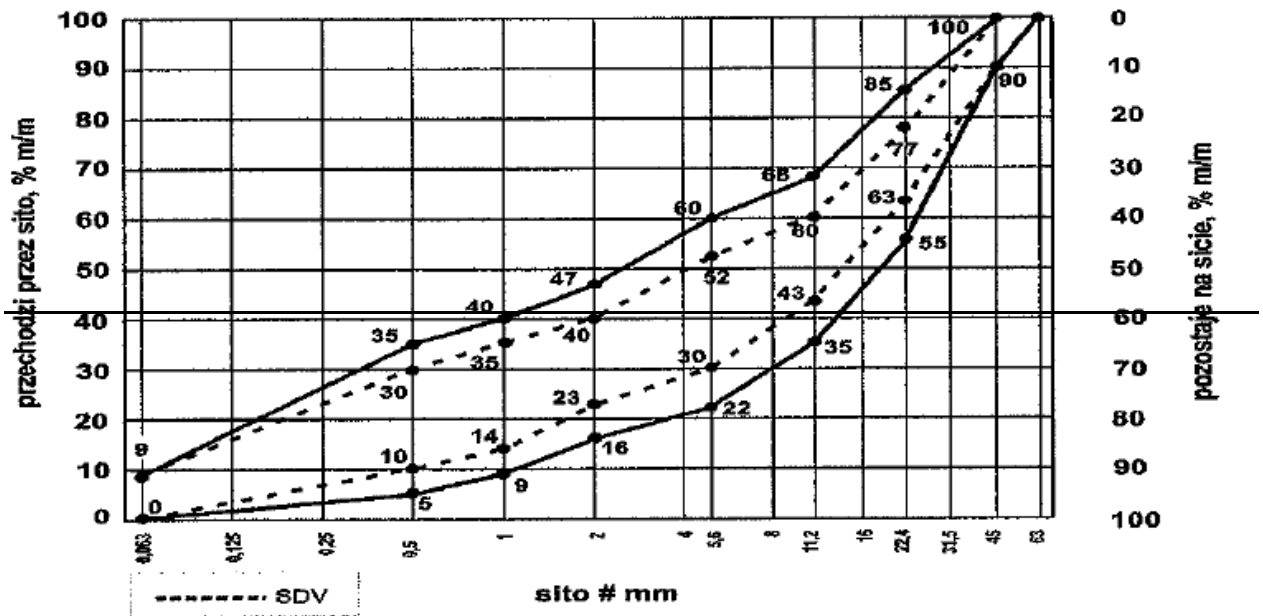
Określona według PN- EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

## 2.5. Uziarnienie

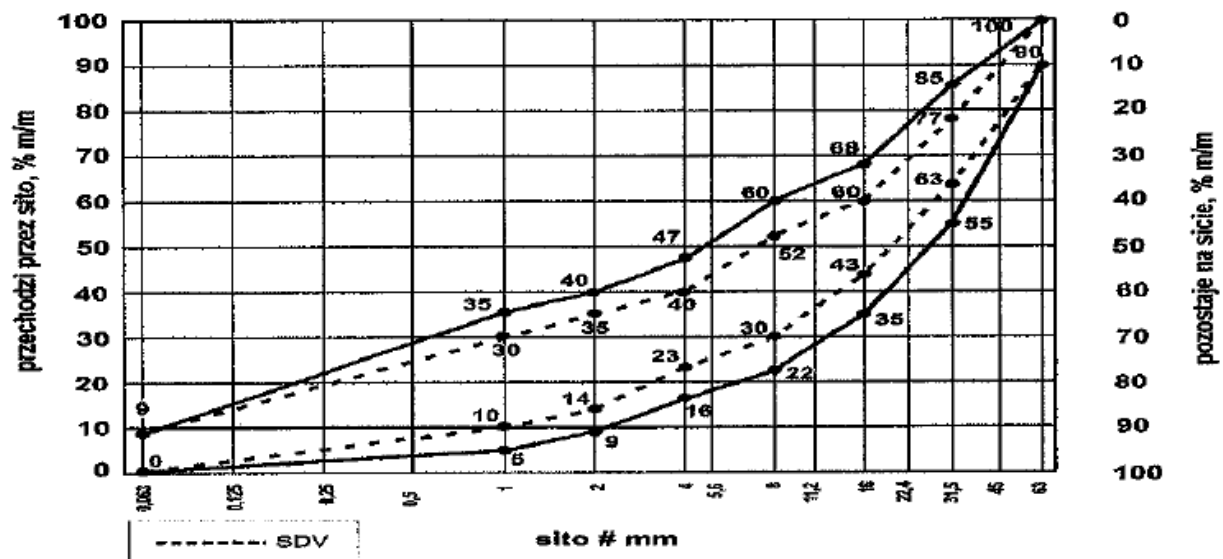
Określone według PN EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstw podbudowy zasadniczej muszą spełniać wymagania przedstawione na rysunkach od 1 do 3. W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na odpowiednich rysunkach (1-3). Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na tych rysunkach.



Rys. 1. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 2. Mieszanka niezwiązana 0/45 do warstw podbudowy zasadniczej



Rys. 3. Mieszanka niezwiązana 0/63 do warstw podbudowy zasadniczej

Oprócz wymagań podanych na rysunkach od 1 do 3, wymaga się, aby 90 % uziarnień mieszank zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy spełniało wymagania kategorii podanych w tablicach 1 i 2, aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszank.

Tablica 1: Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych - porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziarn słabych wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) <i>Tolerancje przesiewu przez sito (mm), %(m/m)</i>									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	± 5	± 5	± 7	± 8	-	± 8	-	± 8		
<del>0/45</del>	<del>± 5</del>	<del>± 5</del>	<del>± 7</del>	<del>-</del>	<del>± 8</del>	<del>-</del>	<del>± 8</del>	<del>-</del>	<del>± 8</del>	<del></del>
0/63	-	± 5	± 5	± 7	-	± 8	-	± 8		± 8

Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszank powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 1, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 2.

Tablica 2: Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszank

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach; [różnice przesiewów w %(m/m) przez sito (mm)]															
	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	-	-	-	-
<del>0/45</del>	<del>4</del>	<del>15</del>	<del>-</del>	<del>-</del>	<del>7</del>	<del>20</del>	<del>-</del>	<del>-</del>	<del>10</del>	<del>25</del>	<del>-</del>	<del>-</del>	<del>10</del>	<del>25</del>	<del>-</del>	<del>-</del>
0/63	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

## 2.6. Wrażliwość na mróz, wodoprzepuszczalność

Mieszanki kruszyw stosowane do warstw podbudów zasadniczych powinny spełniać wymagania wg tablicy 3. Wymagania wobec mieszank przeznaczonych do warstw

podbudowy zasadniczej odnośnie wrażliwości na mróz (wskaźnik SB), dotyczą badania materiału po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora według PN UN 13286-2 .

Nic stawia się wymagań wobec wodoprzepuszczalności zagęszczonej mieszanki niezwiązanej do podbudowy zasadniczej, o ile szczegółowe rozwiązania nie przewidują tego.

### **2.7. Zawartość wody**

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej metodą Proctora według PN-EN 13286-2, w granicach podanych w tabelicy 3.

### **2.8. Wartość CBR**

Badanie CBR mieszanek do podbudowy zasadniczej należy wykonać na mieszance zagęszczonej metodą Proctora do wskaźnika zagęszczenia  $15=1,0$  i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczyć wg PN-EN 13286-47. Wymaganie wg tabelicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do ulepszonego podłoża, warstw podbudowy i nawierzchni

Rozdział w PN-EN 13285	Właściwość	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:				Odniesienie do tablicy w PN-EN 13285	
		ulepszono go podłoża	podbudowy pomocniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem		podbudowy zasadniczej nawierzchni drogi obciążonej ruchem		nawierzchni z kruszywa niezwiązanego obciążonej ruchem
			KR1-KR2	KR3-KR6			
4.3.1	Uziarnienie mieszanek	KR1-KR6 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; 0/31,5; 0/45 <sup>a</sup> ; 0/63 <sup>b</sup>	Tabl.4	
4.3.2	Maksymalna zawartość pyłów: kategoria UF	UF <sub>75</sub>	UF <sub>12</sub>	UF <sub>9</sub>	UF <sub>13</sub>	Tabl. 2	
4.3.2	Minimalna zawartość pyłów: kategoria LF	LF <sub>75</sub>	LF <sub>75</sub>	LF <sub>75</sub>	LF <sub>8</sub>	Tabl. 3	
4.3.3	Zawartość nadziarna: kategoria OC	OC <sub>50</sub>	OC <sub>50</sub>	OC <sub>50</sub>	OC <sub>50</sub>	Tabl.4 i 6	
4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywe uziarnienia wg rys. 2-8	Krzywe uziarnienia wg rys. 9-11	Krzywe uziarnienia wg rys. 12-14	Krzywe uziarnienia wg rys. 15-21	Tabl.5 i 6	
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii- porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	Brak wymagań	Wg tab. 2	Wg tab. 4	Brak wymagań	Tablica 7	
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych- różnice w przesiewach	Brak wymagań	Wg tab. 3	Wg tab. 5	Brak wymagań	Tablica 8	
4.5	Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE <sup>1)</sup> , co najmniej	35	40	45	35	-	
	Odporność na rozdrabnianie	LA <sub>NR</sub>	LA <sub>40</sub>	LA <sub>55</sub>	LA <sub>40</sub>	-	

## **2.9. Istotne cechy środowiskowe**

Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi stosowania w drogownictwie mieszanek z kruszyw naturalnych oraz gruntów, można je zaliczyć do wyrobów budowlanych, które nie oddziałują szkodliwie na środowisko. Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/BWG zazwyczaj nie występuje w takich mieszankach. W przypadku stosowania w mieszankach kruszyw w stosunku, do których brak jest jeszcze ustalonych zasad np. kruszywa z recyklingu i kruszywa z pewnych odpadów przemysłowych, zaleca się zachowanie ostrożności. Przydatność takich kruszyw, jeśli jest to wymagane, może być oceniona zgodnie z wymaganiami w miejscu ich stosowania. W przypadkach wątpliwych należy uzyskać ocenę takiej mieszanki przez właściwe jednostki.

### **2.9.1. Kruszywa**

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- kruszywo naturalne, sztuczne hutnicze lub kopalniane (nie dopuszcza się materiałów pochodzących ze spalania węgla w elektrowni tj. popiołów).

Wymagania wobec kruszywa do warstwy podłoża ulepszanego przedstawia tablica 1.

Mieszanki o górnym wymiarze ziaren (D) większym niż 80 mm nie są objęte normą PN-EN 13285 [20] i niniejszą OST.

Tablica 1. Wymagania według WT-4 [24] i PN-EN 13242 [19] wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych w warstwie podbudowy pomocniczej Skróty użyte w tablicy: Kat. – kategoria właściwości, Dekl – Deklarowana, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik, roz. -rozdział

Właściwość kruszywa	Metoda badania wg	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych, przeznaczonych do zastosowania w warstwie podbudowy pomocniczej pod nawierzchnią drogi obciążonej ruchem kategorii KR1 ÷ KR6	
		Punkt PN-EN 13242	Wymagania
Zestaw sit #	-	4.1-4.2	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 mm (zestaw podstawowy plus zestaw 1) Wszystkie frakcje dozwolone
Uziarnienie	PN-EN 933-1[8]	4.3.1	Kruszywo grube: kat. G <sub>C</sub> 85/15, kruszywo drobne: kat. G <sub>F</sub> 85, kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. G <sub>A</sub> 85.
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1 [8]	4.3.2	Kat. GT <sub>C</sub> NR (tj. brak wymagania)
Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	PN-EN 933-1 [8]	4.3.3	Kruszywo drobne: kat. GT <sub>F</sub> NR (tj. brak wymagania), kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. GT <sub>A</sub> NR (tj. brak wymagania)
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika płaskości	PN-EN 933-3 [9]	4.4	Kat. FI <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu	PN-EN 933-4 [10]	4.4	Kat. SI <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	PN-EN 933-5 [11]	4.5	Kat. C <sub>NR</sub> (tj. brak wymagania)
Zawartość pyłów w kruszywie grubym <sup>*)</sup>	PN-EN 933-1 [8]	4.6	Kat. f <sub>Dekl</sub> (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 4)

Zawartość pyłów w kruszywie drobnym <sup>*)</sup>	PN-EN 933-1 [8]	4.6	Kat. $f_{Dekl}$ (tj. masa frakcji przechodzącej przez sito 0,063 mm jest > 22)
Jakość pyłów	-	4.7	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w mieszankach wg wymagań dla mieszanek
Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego	PN-EN 1097-2 [13]	5.2	Kat. $LA_{50}$ (tj. maksymalna wartość współczynnika Los Angeles $\leq 50$ )
Odporność na ścieranie kruszywa grubego	PN-EN 1097-1 [12]	5.3	Kat. $M_{DE}$ Deklarowana (tj. współczynnik mikro-Devala > 50))
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [14]	5.4	Deklarowana
Nasiąkliwość	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9 [14]	5.5 i 7.3.2	Kat. $W_{cmNR}$ (tj. brak wymagania) kat. $WA_{242}^{**})$ (tj. maksymalna wartość nasiąkliwości $\leq 2\%$ masy)
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1 [17]	6.2	Kat. $AS_{NR}$ (tj. brak wymagania)
Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1 [17]	6.3	Kat. $S_{NR}$ (tj. brak wymagania)
Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3 [18]	6.4.3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów
Zanieczyszczenia	-	6.4.4	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy
Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3 [16] i PN-EN 1097-2 [13]	7.2	Kat. $SB_{LA}$ (tj. wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu $\leq 8\%$ )
Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 mm	PN-EN 1367-1 [15]	7.3.3	Skąły magmowe i przeobrażone: kat. $F_4$ (tj. zamrażanie-rozmrażanie $\leq 4\%$ masy), skąły osadowe: kat. $F_{10}$ .
Skład materiałowy	-	Zał. C	Deklarowany
Istotne cechy środowiskowe	-	Zał. C pkt C.3.4	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego.
<sup>*)</sup> Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych <sup>**)</sup> W przypadku, gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność <sup>***)</sup> Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m			

### 2.9.2. Woda do zraszania kruszywa

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

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

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

#### **5.2. Wykonanie robót**

##### **5.2.1. Przygotowanie podłoża**

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

### **5.2.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

### **5.2.3. Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki**

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość pojedynczo układanej warstwy z kruszywa mieszanka niezwiązana z kruszywem C90/3 ( $CBR \geq 80\%$ ), 0/31,5mm, 0/63,0mm. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Kierownika Projektu.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien być  $\geq 1,0$ .

### **5.2.4. Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Kierownika Projektu, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany

naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszywa przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Kierownikowi Projektu do w celu akceptacji materiałów.

### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podano w tab. 2.

Tab.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy budowie podbudowy z kruszywa łamanych.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badania (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki	2	600
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 10000 m <sup>2</sup>	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Kierownikowi Projektu.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% -20%. Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

#### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12.

#### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Kierownika Projektu.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

#### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w tab. 3.

Tab. 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m łąką
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

#### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łąką lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łąką. Nierówności dla podbudowy pomocniczej nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

#### **6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

#### **6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża**

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.7. Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy pomocniczej nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%.

#### **6.4.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**

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

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

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

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  wykonanej podbudowy z:

- kruszywa C90/3 (CBR $\geq$ 80%), grubość 20cm 0/31,5mm
- kruszywa C90/3 (CBR $\geq$ 80%), grubość 30cm 0/31,5mm

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **8.2. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania jednostki obmiarowej (1 m<sup>2</sup>) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie mieszanki,
- utrzymanie warstwy w czasie robót,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST, specyfikacji technicznej i postanowień Inżyniera.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane

Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych,

jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- WT 4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych
- PN-B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu lub równoważna
- PN-B-06714-12. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych lub równoważna
- PN-B-06714-15. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego lub równoważna
- PN-B-06714-16. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn. lub równoważna
- PN-B-06714-17. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności. lub równoważna
- PN-B-06714-18. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości lub równoważna
- PN-B-06714-19. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią lub równoważna
- PN-B-06714-26. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych. lub równoważna
- PN-B-06714-28. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową. lub równoważna
- PN-B-06714-37. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego. lub równoważna
- PN-B-06714-39. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego. lub równoważna
- PN-B-06714-42. Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles. lub równoważna
- PN-B-11112. Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych lub równoważna
- PN-B-32250. Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw lub równoważna.

- PN-S-06102. Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie. lub równoważna
- BN-84/6774-02. Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych. lub równoważna
- BN-64/8931-01. Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego. lub równoważna BN-64/8931-02. Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. lub równoważna
- BN-68/8931-04. Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. lub równoważna
- BN-70/8931-06. Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym. lub równoważna
- BN-77/8931-12. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. lub równoważna

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 08**

Wykonanie warstwy mrozoodpornej i odsączającej

1. WSTĘP .....	103
1.1. Przedmiot SST .....	103
1.2. Zakres stosowania SST .....	103
1.3. Zakres robót objętych SST .....	103
1.4. Określenia podstawowe .....	103
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	103
2. MATERIAŁY .....	103
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	103
2.2. Rodzaje materiałów .....	103
2.3. Wymagania dla kruszywa .....	103
2.4. Właściwości warstwy mrozoodpornej i odsączającej .....	104
2.5. Składowanie materiałów .....	104
3. SPRZĘT .....	105
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	105
3.2. Sprzęt do wykonania robót .....	105
4. TRANSPORT .....	105
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	105
4.2. Transport materiałów .....	105
5. WYKONANIE ROBÓT .....	106
5.1. Ogólne zasady wykonania robót .....	106
5.2. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa .....	106
5.3. Utrzymanie warstwy odsączającej i odcinającej .....	107
5.4. Utrzymanie warstwy mrozoochronnej .....	107
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	107
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	107
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót .....	107
6.3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów .....	107
6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi .....	107
6.5. Badania- warstwa mrozoodporna .....	108
7. OBMIAR ROBÓT .....	109
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót .....	109
7.2. Jednostka obmiarowa .....	109
8. 8.ODBIÓR ROBÓT .....	109
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	109
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	109
9.2. Cena jednostki obmiarowej .....	109
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	109
10.1. Normy .....	109

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych w ramach realizacji przedmiotowego zadania.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót rozbiórkowych, dotyczących zadania wymienionego w pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych w związku z realizacją zadania:

- Wykonania warstwy mrozoochornej pełniącą funkcję warstwy odsączającej z mieszanki niezwiązanej lub z gruntu niewysadzinowego o  $CBR \geq 35\%$  oraz  $K_{10} \geq 8m/dobę$

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

### **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. Kruszywa powinny spełniać wymagania wg normy PN-EN 13043:2004

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw odsączających są: - piaski, - żwir i mieszanka,

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw mrozoochronnych są: piaski, żwiry i mieszanki kruszyw.

### **2.3. Wymagania dla kruszywa**

Kruszywa do wykonania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać następujące warunki szczelności, określony zależnością:

$$D_{15} / d_{85} < 5$$

gdzie:

D15 - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odcinającej lub odsączającej

d85 - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

Do wykonania warstwy mrozoochronnej należy stosować kruszywa naturalne (piaski) albo mieszanek tych kruszyw o ciągłym uziarnieniu wg poniższych wymagań:

Tablica 1. Wymagania dla piasku

Lp.	Wyszczególnienie właściwości w zależności od gatunku	Wymagania	
		gat. 1	gat. 2
1.	Skład ziarnowy		
	a) zawartość ziaren mniejszych od 0,075 mm, % masy, nie więcej niż	1	5
	b) zawartość nadziarna powyżej 2 mm, % masy, nie więcej niż	15*	15*
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż	0,1	0,1
3.	Wskaźnik piaskowy, większy od	75	65
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa nie ciemniejsza niż	wzorcowa	
5.	Wskaźnik wodoprzepuszczalności, nie mniejszy niż m/dobę	8	8

\*)- Nie dopuszcza się w nadziarnie ziaren większych od 4mm

#### 2.4. Właściwości warstwy mrozoodpornej i odsączającej

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych, przeznaczonych do podbudowy
	Mieszanka niezwiązana do warstwy podbudowy	Mrozoodporna pełniąc funkcje odwadniająca
1.	Współczynnik odwodnienia na dobę	$k_{10}=8$ m/dobę
2.	Wartość CBR <sup>b)</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 96h, oznaczony wg PN-EN 13286-47, co najmniej	CBR $\geq 35$

#### 2.5. Składowanie materiałów

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

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

Do wykonania robót związanych z oczyszczeniem Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- szczotki mechaniczne — zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych (pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących, służących do zdrapania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy; druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące służące do zamiatania); zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające;
  - sprężarkę powietrzną.
  - zbiorniki z wodą,
  - szczotki ręczne i łopaty.

Do wykonania robót związanych ze skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni należy użyć skrapiarki, która powinna być wyposażona w urządzenia kontrolno-pomiarowe pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów:

- temperaturę lepiszcza,
- szerokość rozkładania lepiszcza.
- ilość rozkładanego lepiszcza.

Skrapiarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, beczkach lub innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności max. 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć

wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

### **5.2. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa**

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewiduje wykonanie warstwy odsączającej lub odcinającej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej. W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwac pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odcinająca i odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-0448. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12. W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą lub odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

### **5.3. Utrzymanie warstwy odsączającej i odcinającej**

Warstwa odsączająca i odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie. W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

### **5.4. Utrzymanie warstwy mroзоochronnej**

Warstwa mroзоochronna po wykonaniu a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymana w dobrym stanie. Dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżących warstw nawierzchni. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszywa przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi nadzoru. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3

Badania w czasie robót

### **6.3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

- a) szerokość warstwy; 10 razy na 1 km; odchyłki od szerokości projektowanej + 10 cm, - 5 cm.
- b) równość poprzeczną i podłużną mierzoną łątą 4m; 10 razy na 1 km ; nierówności poprzeczne nie mogą przekraczać  $\pm 20$  mm, nierówności podłużne zgodnie z normą BN-68/8931-04
- c) spadki podłużne i poprzeczne; dopuszczalne odchyłki spadków poprzecznych  $\pm 0,5\%$  d) rzędne wysokościowe co 100m
- e) grubość warstwy; nie rzadziej niż raz na 400 m<sup>2</sup> , dopuszczalne odchyłki + 1 cm, - 2 cm.
- f) zagęszczenie warstwy; nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup> wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy od 1. Jeżeli jako kryterium zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia określonego zgodnie z norma BN-64/8931-02 nie powinna być większa od 2,2.

### **6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## 6.5. Badania- warstwa mrozoodporna

### 6.5.1.1 Częstotliwość badań- warstwa mrozoodporna

Częstotliwość i zakres badań kontrolnych dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy mrozoochronnej podano w tablicy 3.

Tablica 2. Częstotliwość badań przy budowie warstwy mrozoochronnej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość wykonania
1.	Szerokość	10 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	co 20 m lata na każdym pasie ruchu
3.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4.	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5.	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6.	Grubość warstwy	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
7.	Zagęszczenie warstwy, wilgotność kruszywa	W 2 punktach lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych

### 6.5.1.2 Szerokość warstwy mrozoochronnej

Szerokość warstwy mrozoochronnej nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. 6.3.3. Równość warstwy Nierówności podłużne należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć łatą dostosowaną do szerokości warstwy. Nierówności nie powinny przekraczać 20 mm.

### 6.5.1.3 Spadki poprzeczne

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

### 6.5.1.4 Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi warstwy mrozoochronnej a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

### 6.5.1.5 Grubość

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać +1cm, -2cm.

### 6.5.1.6 Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej, określony wg BN- 77/8931-12 nie powinien być mniejszy od 1. Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać wg PN-B-06714-17 [6]. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy odcinającej i odsączającej.

## **8. 8.ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy odsączającej i/lub odcinającej z kruszywa obejmuje: - prace pomiarowe, - dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej, - wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu, - zagęszczenie wyprofilowanej warstwy, - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej, - utrzymanie warstwy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
3. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
4. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
5. PN-B-11113 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 09**

Wykonanie oczyszczenia i skropienia nawierzchni drogowych

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>112</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	112
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	112
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	112
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>112</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	112
2.2.	MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	112
2.3.	SKROPIENIE WARSTW NIEBITUMICZNYCH .....	112
2.4.	SKROPIENIE WARSTW BITUMICZNYCH .....	112
2.5.	WYMAGANIA DLA ASFALTOWEJ EMULSJI KATIONOWEJ SZYBKOROZPADOWEJ I ŚREDNIOROZPADOWEJ 113	
2.6.	ZUŻYCIE LEPISZCZY DO SKROPIENIA .....	113
2.7.	SKŁADOWANIE LEPISZCZY .....	114
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>114</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	114
3.2.	SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT .....	114
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>115</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	115
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	115
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>115</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....	115
5.2.	WYKONANIE ROBÓT .....	115
5.3.	OCZYSZCZENIE WARSTW NAWIERZCHNI .....	115
5.4.	SKROPIENIE WARSTW NAWIERZCHNI .....	116
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>116</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT .....	116
6.2.	BADANIA I KONTROLA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT .....	116
6.3.	BADANIA I KONTROLA W CZASIE ROBÓT .....	117
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>117</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT .....	117
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA .....	117
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>117</b>
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	117
8.2.	ODBIÓR ROBÓT .....	117
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>117</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	117
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	118
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>118</b>

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oczyszczenia i skropienia w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych:  
- oczyszczenie mechaniczne i skropienie emulsją asfaltową warstw konstrukcyjnych.

## **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. Materiały do wykonania robót**

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Skropienie lepiszczem może być wykonane emulsją asfaltową według PN-EN 13808 albo innym materiałem według norm lub aprobat technicznych.

### **2.3. Skropienie warstw niebitumicznych**

Stosuje się asfaltową emulsję kationową średniorozpadową o właściwościach zgodnych z „WT-3 Emulsje Asfaltowe 2009”, IBDM, Warszawa 2009 oraz z normą PN-EN 13808.

### **2.4. Skropienie warstw bitumicznych**

Stosuje się asfaltową emulsję kationową szybkorozpadową o właściwościach zgodnych z „WT-3 Emulsje Asfaltowe 2009”, IBDM, Warszawa 2009 oraz z normą PN-EN 13808.

## 2.5. Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej szybko rozpadowej i średniorozpadowej

Asfaltowe emulsje kationowe szybko i średniorozpadowe powinny spełniać wymagania podane w Tabelicy 1. Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

a) do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych: kationowe emulsje szybko rozpadowe wg WT-3 2009

Tabela 1. Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do złączania warstw nawierzchni

Wymagania techniczne	Metoda badań wg normy	Jednostka	C-60 B3 ZM lub C60 B4 ZM	
			Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	5	58 do 62 <sup>a)</sup>
Czas wypływu dla $\Phi$ 2mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR <sup>b)</sup>
Pozostałość na sicie 0,5mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR
Adhezja <sup>c)</sup>	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR
	WT-3, zał 2		2	$\geq 75$
pH emulsji	PN-EN 12850	-	-	$\geq 3,5$ <sup>d)</sup>
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074				
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1mm	3	$\leq 100$ <sup>e)</sup>

<sup>a)</sup> Emulsję można rozcieńczać wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40%(m/m)  
<sup>b)</sup> Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie  
<sup>c)</sup> Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem  
<sup>d)</sup> Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne  
<sup>e)</sup> Do skropień podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłuczni kamyennego, dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220

## 2.6. Zużycie lepiszczy do skropienia

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze zgodnie z tablicą 2.

Tablica 2. Zalecane ilości pozostałego lepiscza do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiscza [kg/m <sup>2</sup> ]
Podbudowa z betonu asfaltowego	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 + 0,7
Warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 + 0,7
	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	0,2 + 0,5
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 + 0,7
	Podbudowa asfaltowa	0,3 + 0,5
	Warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego	0,3 + 0,5
Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 + 0,3
Warstwa ścieralna z mieszanki SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 + 0,3 <sup>a)</sup>
<p>a) zalecana emulsja modyfikowana polimerem; ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA, jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiscza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją</p>		

Dokładne zużycie lepisczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy, stanu jej powierzchni oraz zastosowanego lepiscza i zaakceptowane przez Inżyniera.

### 2.7. Składowanie lepisczy

Przechowywanie emulsji powinno być zgodne z warunkami zawartymi w PZJ i powinno odpowiadać wymaganiom norm i przepisów dotyczących poszczególnych rodzajów lepisczy. Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech emulsji i obniżenia jej jakości. Emulsję należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeń.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót związanych z oczyszczeniem Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- szczotki mechaniczne — zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych (pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących, służących do zdrapania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy; druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące służące do zamiatania); zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające; - sprężarkę powietrzną.

- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne i łopaty.

Do wykonania robót związanych ze skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni należy użyć skraparki, która powinna być wyposażona w urządzenia kontrolno-pomiarowe pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów:

- temperaturę lepiszcza,
- szerokość rozkładania lepiszcza.
- ilość rozkładanego lepiszcza.

Skraparka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, beczkach lub innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności max.  $1 \text{ m}^3$ , a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

### **5.2. Wykonanie robót**

### **5.3. Oczyszczenie warstw nawierzchni**

Z warstw nawierzchni przed skropieniem, należy usunąć luźny materiał, brud, błoto i kurz przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. Zanieczyszczenia stwardniałe, nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie lub

za pomocą dostosowanego sprzętu. W miejscach trudnodostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

#### **5.4. Skropienie warstw nawierzchni**

Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy (nie dotyczy to podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie). Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji jej oczyszczenia przez Inspektora Nadzoru. Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana emulsją przy użyciu skraparki, a w miejscach trudnodostępnych ręcznie Iza pomocą węża z dyszą rozpryskową.

Temperatury emulsji powinny mieścić się w przedziałach podanych w aprobacie technicznej. W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanej emulsji powinna być równa ilości założonej z tolerancją  $\pm 10\%$ . Na wszystkich powierzchniach, gdzie rozłożono nadmierną ilość emulsji Wykonawca powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie. Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowanie wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno - bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę podbudowy z kruszywa łamanego przed uszkodzeniem (decyzję o potrzebie i rodzaju zabezpieczenia Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji) i dopuścić na niej tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia

wymaganej ilości emulsji w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

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

Ocena emulsji powinna być oparta na atestach producenta. W przypadkach wątpliwych Inspektor Nadzoru zaleci wykonanie dodatkowych badań.

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Raz na miesiąc dla każdej skropiarki należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanej emulsji wg metody podanej w opracowaniu "Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa".

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej warstwy:

- podbudowy na podstawie Dokumentacji Projektowej pomiarów w terenie.
- bitumicznej na podstawie Dokumentacji Projektowej pomiarów w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **8.2. Odbiór robót**

Odbiór oczyszczonej i skropionej powierzchni jest dokonywany na zasadzie odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Do odbioru Wykonawca przedstawi atesty i wyniki badań użytych materiałów.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych podbudowy i bitumicznych nawierzchni, należy przyjmować na podstawie obmiaru po ocenie jakości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- przygotowanie robót.
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy wykonanym przez Wykonawcę,
- mechaniczne oczyszczenie warstw z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- wywiezienie uzyskanego gruzu i zanieczyszczeń,
- zakup, dostarczenie emulsji i napełnienie ją skraparki oraz podgrzanie do wymaganej temperatury
- skropienie warstw emulsją w ilości określonej w SST i uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010
- WT-3 Emulsje asfaltowe 2009
- BN-71/6771-02 Masy bitumiczne. Asfaltowe emulsje kationowe. lub równoważne
- PN-65/C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe. lub równoważne
- PN-77/C-04014 Przetwory naftowe. Oznaczanie lepkości względnej lepkościomierzem Englera. lub równoważne

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 10**

Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>122</b>
1.1. PRZEDMIOT SST .....	122
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST .....	122
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	122
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	122
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	124
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>124</b>
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	124
2.2. MATERIAŁY STOSOWANE DO BETONU ASFALTOWEGO DO WARSTWY PODBUDOWY .....	125
2.3. LEPISZCZA ASFALTOWE .....	125
2.4. KRUSZYWO.....	131
2.5. ŚRODEK ADHEZYJNY.....	138
2.6. GRANULAT ASFALTOWY .....	138
2.6.1 Właściwości granulatu asfaltowego.....	138
2.6.2 Jednorodność granulatu asfaltowego.....	139
2.6.3 Deklarowanie właściwości w granulatu asfaltowego.....	140
2.6.4 Warunki stosowania granulatu asfaltowego.....	141
2.7. MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA POŁĄCZEŃ TECHNOLOGICZNYCH I KRAWĘDZI.....	142
2.8. MATERIAŁY DO ZŁĄCZENIA WARSTW KONSTRUKCJI.....	144
2.9. DODATKI DO MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ .....	145
2.10. SKŁAD MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ .....	145
2.11. WŁAŚCIWOŚCI MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ DO WYKONANIA BETONU ASFALTOWEGO DO WARSTWY PODBUDOWY .....	146
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>148</b>
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	148
3.2. SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA ROBÓT .....	149
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>149</b>
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	149
4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	149
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>150</b>
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	150
5.2. PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ.....	150
5.3. WYTWARZANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ.....	152
5.4. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA .....	153
5.5. PRÓBA TECHNOLOGICZNA .....	155
5.6. ODCINEK PRÓBNY .....	155
5.7. POŁĄCZENIE MIĘDZYWARSTWOWE .....	156
5.8. WBUDOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ .....	157
5.9. POŁĄCZENIA TECHNOLOGICZNE .....	158
5.9.1 Wykonanie złączy .....	159
5.10. KRAWĘDZIE .....	161
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>161</b>
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	161
6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.....	162
6.2.1 Dokumenty i wyniki badań materiałów .....	162
6.2.2 Badanie typu.....	162
6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT .....	165
6.3.1 Uwagi ogólne .....	165
6.3.2 Badania Wykonawcy .....	165
6.3.3 Badania kontrolne Zamawiającego.....	166
6.3.4 Badanie materiałów wsadowych.....	167
6.3.5 Kruszywa i wypełniacz .....	167

6.3.6	<i>Lepiszczce</i> .....	168
6.3.7	<i>Materiały do uszczelniania połączeń</i> .....	168
6.4.	<b>BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ</b> .....	168
6.4.1	<i>Uziarnienie</i> .....	168
6.4.2	<i>Zawartość lepiszcza</i> .....	169
6.4.3	<i>Temperatura mięknięcia lepiszcza</i> .....	170
6.4.4	<i>Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni</i> .....	171
6.4.5	<i>Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej</i> .....	171
6.5.	<b>WYKONANA WARSTWA</b> .....	171
6.5.1	<i>Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni</i> .....	171
6.5.2	<i>Grubość warstwy</i> .....	172
6.5.3	<i>Spadki poprzeczne</i> .....	173
6.5.4	<i>Równość podłużna i poprzeczna</i> .....	173
6.5.5	<i>Złącza technologiczne</i> .....	175
6.5.6	<i>Szerokość warstwy</i> .....	175
6.5.7	<i>Rzędne wysokościowe</i> .....	175
6.5.8	<i>Ukształtowanie osi w planie</i> .....	175
6.5.9	<i>Ocena wizualna warstwy</i> .....	175
6.6.	<b>BADANIA KONTROLNE DODATKOWE</b> .....	175
6.7.	<b>BADANIA ARBITRAŻOWE</b> .....	176
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>176</b>
7.1.	<b>OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT</b> .....	176
7.2.	<b>JEDNOSTKA OBMIAROWA</b> .....	176
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>176</b>
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	<b>176</b>
9.1.	<b>OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI</b> .....	176
9.2.	<b>CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ</b> .....	176
9.3.	<b>SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH</b> .....	177
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	<b>177</b>
10.1.	<b>NORMY</b> .....	177
10.2.	<b>WYMAGANIA TECHNICZNE I KATALOGI</b> .....	183
10.3.	<b>INNE DOKUMENTY</b> .....	184

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego 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 podbudowy z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [51] i WT-2 [82] [83] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [82] [83] wg PN-EN 13108-21 [55].

Podbudowę z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR7 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
KR 1-2	AC16P, AC22P
KR 3-4	AC16P, AC22P, AC32P
KR 5-7	AC16P, AC22P, AC32P

<sup>1)</sup> Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance - patrz punkt 1.4.4.

Uwaga: niniejsza OST nie obejmuje wykonania podbudowy z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności.

## W przedmiotowym zadaniu należy zastosować mieszankę AC 22P

### 1.4. Określenia podstawowe

Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przyjmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 16, 22 lub 32.

Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDKiA [84].

Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

Granulat asfaltowy – jest to przetworzony destruk asfaltowy o udokumentowanej jakości jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii na gorąco.

Destrukt asfaltowy – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt oraz z mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji.

Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

Połączenia technologiczne – połączenia różnych warstw ze sobą lub tych samych warstw wykonywanych w różnym czasie niebędących połączeniem międzywarstwowym.

Złącza podłużne i poprzeczne – połączenia tego samego materiału wbudowywanego w różnym czasie.

Spoiny – połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST - 00 „Wymagania ogólne”.

Symbole i skróty dodatkowe

- AC\_P – beton asfaltowy do warstwy podbudowy,
- PMB – polimeroasfalt (ang. polymer modified bitumen),
- MG – asfalt wielorodzajowy (ang. multigrade)
- D – górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- d – dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- C – kationowa emulsja asfaltowa,
- NPD – właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
- TBR – do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
- IRI – międzynarodowy wskaźnik równości (ang. International Roughness Index),
- MOP – miejsce obsługi podróźnych,
- ZKP – zakładowa kontrola produkcji

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne”.

## **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST - 00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dokumenty potwierdzające przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania warstw asfaltowych. W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

Wbudowywana mieszanka mineralno-asfaltowa może pochodzić z kilku wytwórni pod warunkiem, że jest produkowana z tych samych materiałów (o ustalonej przydatności) i w oparciu o takie samo badanie typu.

## 2.2. Materiały stosowane do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

Rodzaje stosowanych materiałów do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy w zależności od kategorii ruchu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Materiały do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Materiał	Kategoria ruchu								
	KR1÷2		KR3÷4			KR5÷7			
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, [mm]	16	22	16	22	32	16	22	32	
Granulat asfaltowy GRA o wymiarze U, [mm]	22,4	31,5	22,4	31,5	45	22,4	31,5	45	
Lepiszczce asfaltowe	50/70		35/50, 50/70 PMB 25/55-60 MG 35/50-57/69 MG 50/70-54/64			35/50, 50/70 PMB 25/55-60 PMB 25/55-80 MG 35/50-57/69 MG 50/70-54/64			
Kruszywa mineralne	Tabele 4-7 wg WT-1-2014 [81] (tablice 6-10 wg OST)								

## 2.3. Lepiszczca asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [24], polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [66] [66a] lub asfalty wielorodzajowe wg PN-EN 13924-2[65] [65a].

Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Asfalty wielorodzajowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [24]

Lp.	Właściwości	Jednostka	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				35/50	50/70
<b>WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE</b>					
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 [69]	240	230

4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [25]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [29]	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
8	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	8	9
<b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b>					
9	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [26]	-5	-8
10	Indeks penetracji	-	PN-EN 12591[24]	Brak wymagań	Brak wymagań
11	Lepkość dynamiczna w 60°C	Pa·s	PN-EN 12596[28]	Brak wymagań	Brak wymagań
12	Lepkość kinematyczna w 135°C	mm <sup>2</sup> /s	PN-EN 12595[27]	Brak wymagań	Brak wymagań

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [66] [66a]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)			
				25/55 – 60		25/55 – 80	
				wymagane	klasa	Wymagane	klasa
Konsystencja	Penetracja w	PN-EN	0,1	25-55	3	25-55	3

ja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	25°C	1426 [21]	mm				
Konsystencja w wysokich temp. eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	$\geq 60$	6	$\geq 80$	2
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [62] PN-EN 13703 [63]	J/cm <sup>2</sup>	$\geq 2$ w 10°C	6	TBR <sup>b</sup> (w 15°C)	-
	Rozciąganie bezpośrednie w 5°C (rozciąganie 100 mm/min)	PN-EN 13587 [60] PN-EN 13703 [63]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	-	-
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [61]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	-	-
Stałość konsystencji (odporność na starzenie wg PN-EN)	Zmiana masy	PN-EN 12607-1[29]	%	$\leq 0,5$	3	$\leq 0,5$	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	$\geq 60$	7	$\geq 60$	7

12607-1 lub -3 [29][30]	Wzrost temperatury mięknienia	PN-EN 1427 [22]	°C	$\leq 8$	2	$\leq 8$	2
Inne właściwoś ci	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [70]	°C	$\geq 235$	3	$\geq 235$	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamlwości	PN-EN 12593 [26]	°C	$\leq -10$	5	$\leq -15$	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [58]	%	$\geq 60$	4	$\geq 80$	2
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0	TBR <sup>b</sup>	1
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [66] Punkt 5.1.9	°C	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatury mięknienia	PN-EN 13399 [59] PN-EN 1427 [22]	°C	$\leq 5$	2	$\leq 5$	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [59] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0

Wymagania dodatkowe	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3 [29][30]	PN-EN 12607-1 [29] 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 [29][30]	PN-EN 12607-1 [29]	%	≥ 50	4	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [29][30]	PN-EN 13398 [58]		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)							

Tablica 5. Wymagania wobec asfaltów wielorodzajowych wg PN-EN 13924-2:2014-04/Ap1 i Ap2 [65a]

Lp.	Właściwości	Jednostka	Metoda Badania	asfalt		asfalt	
				MG 50/70-54/64	MG 35/50-57/69	wymaganie	klasa
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50÷70	4	35÷50	3
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	54÷64	2	57÷69	1
3	Indeks	-	PN-EN 13924-2	+0,3 do	3	+0,3	3

	penetracji		[65]	+2,0		do +2,0	
4	Temperatura zapłonu,	°C	PN-EN ISO 2592 [70]	≥250	4	≥250	4
5	Rozpuszczalność	%	PN-EN 12592 [25]	≥99,0	2	≥99,0	2
6	Temperatura łamliwości Fraassa	°C	PN-EN 12593 [26]	≤-17	5	≤-15	4
7	Lepkość dynamiczna w 60°C	Pa·s	PN-EN 12596 [28]	≥900	4	≥1500	5
8	Lepkość kinematyczna w 135°C	mm <sup>2</sup> /s	PN-EN 12595 [27]	Brak wymagań	0	brak wymagań	0
Właściwości po starzeniu							
9	Pozostała penetracja po starzeniu	%	PN-EN 1426 [21]	≥50	2	≥60	3
10	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu	°C	PN-EN 1427 [22]	≤10	3	≤10	3
11	Zmiana masy po starzeniu	%	PN-EN 12607-1 [29]	<0,5	1	<0,5	1

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.

Temperatura lepicza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać w okresie krótkotrwałym, nie dłuższym niż 5 dni, poniższych wartości:

- asfaltu drogowego 35/50: 190°C,
- asfaltu drogowego 50/70: 180°C,
- polimeroasfaltu: wg wskazań producenta,
- asfaltu drogowego wielorodzajowego: wg wskazań producenta.

W celu ograniczenia ilości emisji gazów cieplarnianych oraz obniżenia temperatury mieszania składników i poprawienia urabialności mma dopuszcza się zastosowanie asfaltu spienionego.

#### 2.4. Kruszywo

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [50] i WT-1 Kruszywa 2014 [81], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. W mieszance mineralno-asfaltowej jako kruszywo drobne należy stosować mieszankę kruszywa łamanego i niełamanego (dla KR1÷KR2 dopuszcza się stosowanie w mieszance mineralnej do 100% kruszywa drobnego niełamanego) lub kruszywo łamane).

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcje kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 [81], wg tablic poniżej.

a) Kruszywo grube do podbudowy z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie niższa niż:	$G_{C85/20}$	$G_{C85/20}$	$G_{C85/20}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1	$f_2$	$f_2$	$f_2$

	[6]; kategoria nie wyższa niż:			
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 [7] lub według PN-EN 933-4 [8]; kategoria nie wyższa niż:	<del><math>FI_{50}</math> lub <math>SI_{50}</math></del>	<del><math>FI_{30}</math> lub <math>SI_{30}</math></del>	$FI_{30}$ lub $SI_{30}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [9]; kategoria nie niższa niż:	<del><math>\epsilon_{Deklarowana}</math></del>	$\epsilon_{50/30}$	$C_{50/30}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 [13], badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	<del><math>LA_{50}</math></del>	<del><math>LA_{40}</math></del>	$LA_{40}$
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
9	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 [19], badana na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	<del><math>F_4</math></del>	<del><math>F_4</math></del>	$F_4$
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [20]; wymagana kategoria:	<del><math>SB_{LA}</math></del>	<del><math>SB_{LA}</math></del>	$SB_{LA}$
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [5]	deklarowany przez producenta		
12	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	<del><math>m_{LPC-0,1}</math></del>	<del><math>m_{LPC-0,1}</math></del>	$m_{LPC} 0,1$
13	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23],	wymagana odporność		

	p. 19.1:			
14	Rozpad żelazowy żuźla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.2:	wymagana odporność		
15	Stalność objętości kruszywa z żuźla stalowniczego według PN-EN 1744-1 [23] p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$	$V_{6,5}$	$V_{6,5}$

b) Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  do podbudowy z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [6], wymagana kategoria:	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$		$G_{F85}$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż, według kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [6], kategoria nie wyższa niż:	$f_3$		
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$		
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}$ Deklarowana		
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2,	$m_{LPC0,1}$		

	kategoria nie wyższa niż:	
--	---------------------------	--

c) Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  do podbudowy z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 8.

Tablica 8. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		<del>KR1 ÷ KR2</del>	<del>KR3 ÷ KR4</del>	KR5 ÷ KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1[6], wymagana kategoria:	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$		
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	<del><math>G_{TC}NR</math></del>	$G_{TC}20$	$G_{TC}20$
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [6], kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$		
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$		
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	<del><math>E_{cs}</math> Deklarowana</del>	<del><math>E_{CS}30</math></del>	$E_{CS}30$
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$		

d) Kruszywo o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 9.

Tablica 9. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego

		Wymagania w zależności od kategorii
--	--	-------------------------------------

Lp.	Właściwości kruszywa	ruchu		
		<del>KR1 ÷ KR2</del>	<del>KR3 ÷ KR4</del>	KR5 ÷ KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1[6]; kategoria nie niższa niż:	<del><math>G_{A85}</math></del>	<del><math>G_{A85}</math></del>	$G_{A85}$
2	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$	$f_{16}$	$f_{16}$
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	<del><math>MB_{F10}</math></del>	<del><math>MB_{F10}</math></del>	$MB_{F10}$
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3[7] lub według PN-EN 933-4 [8]; kategoria nie wyższa niż:	<del><math>FI_{50}</math> lub <math>SI_{50}</math></del>	<del><math>FI_{30}</math> lub <math>SI_{30}</math></del>	$FI_{30}$ lub $SI_{30}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [9]; kategoria nie niższa niż:	<del><math>C_{Deklarowana}</math></del>	$C_{50/30}$	$C_{50/30}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 [13], badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	<del><math>LA_{50}</math></del>	<del><math>LA_{40}</math></del>	$LA_{40}$
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
9	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3 [14]	deklarowana przez producenta		
10	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 [19], badana na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	<del><math>F_4</math></del>	<del><math>F_4</math></del>	$F_4$
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [20]; wymagana kategoria:	<del><math>SB_{LA}</math></del>	<del><math>SB_{LA}</math></del>	$SB_{LA}$

12	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o drobnym uziarnieniu wg PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{CS}$ Deklarowana	$E_{CS}30$	$E_{CS}30$
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [5]	deklarowany przez producenta		
14	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$	$m_{LPC}0,1$	$m_{LPC}0,1$
15	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.1:	wymagana odporność		
16	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.2:	wymagana odporność		
17	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$	$V_{6,5}$	$V_{6,5}$

Uwaga: Dopuszcza się stosowanie kruszywa o ciągłym uziarnieniu jako jeden ze składników mieszanki mineralnej; dla KR3 ÷ KR7 nie dopuszcza się, aby kruszywo o ciągłym uziarnieniu stanowiło 100% zaprojektowanej mieszanki mineralnej.

e) Do podbudowy z betonu asfaltowego, w zależności od kategorii ruchu, należy stosować wypełniacz spełniający wymagania podane w tablicy 10.

Tablica 10. Wymagane właściwości wypełniacza\*) do podbudowy z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	<del>KR1</del> ÷ KR2	<del>KR3</del> ÷ KR4	KR5 ÷ KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-10 [12]	zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043 [50]		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10		
Zawartość wody według PN-EN 1097-5 [16], nie wyższa niż:	1 % (m/m)		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7 [18]	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4 [15], wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>		
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1 [56], wymagana kategoria:	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25		
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744- 1 [23], kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>		
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2 [3], kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>		
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 459-2 [4], wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> Deklarowana		
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2 [57], wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>		

\*) Można stosować pyły z odpylania, pod warunkiem spełniania wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z pkt.5 PN-EN 13043 [50]. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości CaCO<sub>3</sub> w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC<sub>70</sub>.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu.

Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

## 2.5. Środek adhezyjny

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 [38], 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.

## 2.6. Granulat asfaltowy

### 2.6.1 Właściwości granulatu asfaltowego

Granulat asfaltowy powinien spełniać wymagania podane w tabelicy 11.

Tablica 11. Wymagania dotyczące granulatu asfaltowego

Wymagania		Podbudowa
Zawartość minerałów obcych		Kategoria FM <sub>1/01</sub>
Właściwości lepiszcza odzyskanego w granulacie asfaltowym <sup>a)</sup>	PIK	Kategoria S <sub>70</sub> Wartość średnia temperatury mięknięcia nie może być wyższa niż 70°C. Pojedyncze wartości temperatury mięknięcia nie mogą przekraczać 77°C
	Pen.	Kategoria P <sub>15</sub> Wartość średnia nie może być mniejsza niż 15×0,1 mm. Pojedyncze wartości penetracji nie mogą być mniejsze niż 10×0,1 mm
Jednorodność		Wg tablicy 13
a) do sklasyfikowania lepiszcza odzyskanego w granulacie asfaltowym wystarcza oznaczenie temperatury mięknięcia PiK. Tylko w szczególnych przypadkach należy wykonać oznaczenie penetracji. Oceny właściwości lepiszcza należy dokonać wg pktu 4.2.2. normy PN-EN 13108-8 [53]		

Zawartość materiałów obcych w granulacie asfaltowym, oznaczona wg PN-EN 12697-42 [48], powinna spełniać wymagania podane w tabelicy 12.

Tablica 12. Zawartość materiałów obcych w granulacie asfaltowym

Materiały obce <sup>a)</sup>		Kategoria
Grupa 1 [%(m/m)]	Grupa 2 [%(m/m)]	PM
<1	<0,1	PM <sub>1/0,1</sub>
<5	<0,1	PM <sub>5/0,1</sub>
>5	>0,1	PM <sub>dec</sub>
a) materiały obce grupy 1 i 2 zgodnie z pkt.4.1. normy PN-EN 13108-8[53]		

Wymiar D kruszywa zawartego w granulacie asfaltowym nie może być większy od wymiaru D mieszanki mineralnej wchodzącej w skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do obliczania temperatury mięknięcia mieszaniny lepiszcza z granulatu asfaltowego i dodanego asfaltu należy, zgodnie z PN-EN 13108-1[51], załącznik a, pkt A.3, stosować następujące równanie:

$$T_{PiK_{mix}} = a \cdot T_{PiK1} + b \cdot T_{PiK2}$$

w którym:

$T_{PiK_{mix}}$  - temperatura mięknięcia mieszanki lepiszczy w mieszance mineralno-asfaltowej z dodatkiem granulatu asfaltowego, [°C],

$T_{PiK1}$  - temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego z granulatu asfaltowego, [°C],

$T_{PiK2}$  - średnia temperatura mięknięcia dodanego lepiszcza asfaltowego [°C],

a i b - udział masowy: lepiszcza z granulatu asfaltowego (a) i dodanego lepiszcza (b), przy  $a+b=1$

### 2.6.2 Jednorodność granulatu asfaltowego

Jednorodność granulatu asfaltowego powinna być oceniana na podstawie rozstępu procentowego udziału w granulacie: kruszywa grubego, kruszywa drobnego oraz pyłów, zawartości lepiszcza oraz rozstępu wyników pomiarów temperatury mięknięcia lepiszcza odzyskanego z granulatu asfaltowego.

Wymagane jest podanie zmierzonej wartości jednorodności rozstępu wyników badań właściwości przeprowadzonych na liczbie próbek  $n$ , przy czym  $n$  powinno wynosić co najmniej 5. Liczbę próbek oblicza się, dzieląc masę materiału wyjściowego podanego w tonach [t], zaokrąglając w górę do pełnej liczby.

Wymagania dotyczące dopuszczalnego rozstępu wyników badań granulatu asfaltowego podano w tablicy 13.

Tablica 13. Dopuszczalny rozstęp wyników badań właściwości

Właściwość	Dopuszczalny rozstęp wyników badań ( $T_{roz}$ ) partii granulatu asfaltowego do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej przeznaczonej do warstwy podbudowy
Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego, [°C]	8,0
Zawartość lepiszcza, [% (m/m)]	1,2
Kruszywo o uziarnieniu poniżej 0,063 mm [% (m/m)]	10,0
Kruszywo o uziarnieniu od 0,063 do 2 mm [% (m/m)]	16,0
Kruszywo o uziarnieniu powyżej 2 mm [% (m/m)]	18,0

### 2.6.3 Deklarowanie właściwości w granulacie asfaltowego

W opisie granulatu asfaltowego producent powinien zadeklarować:

- typ mieszanki lub mieszanek, z których pochodzi granulak (np. AC 16 S, droga DK 10), nie dopuszcza się do stosowania granulatu, którego pochodzenia nie można udokumentować i zadeklarować,
- rodzaj kruszywa i średnie uziarnienie,
- typ lepiszcza, średnią zawartość lepiszcza i średnią temperaturę mięknięcia lepiszcza odzyskanego,
- maksymalną wielkość kawałków granulatu asfaltowego U GRA D/d.

Właściwości kruszywa z granulatu asfaltowego powinny spełniać wymagania określone dla kruszywa w danej mieszance mineralno-asfaltowej.

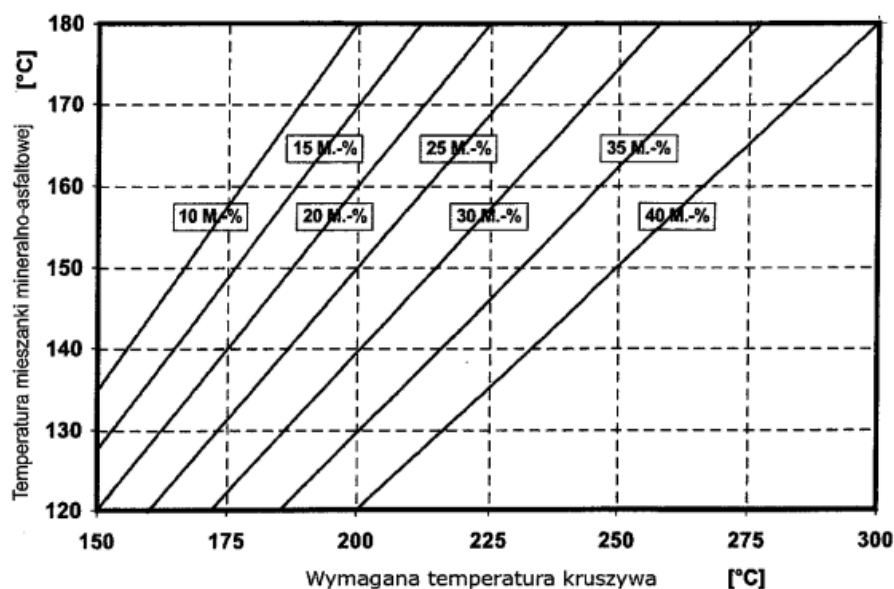
Dopuszcza się deklarowanie właściwości kruszywa mineralnego w granulacie asfaltowym na podstawie udokumentowanego wcześniej zastosowania.

## 2.6.4 Warunki stosowania granulatu asfaltowego

Granulat asfaltowy może być wykorzystywany do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, jeżeli spełnione są wymagania dotyczące końcowego wyrobu – mieszanki mineralno-asfaltowej z jego dodatkiem. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych powinna spełniać warunki kontrolowanego, mechanicznego dozowania granulatu asfaltowego podczas produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Granulat dodawany na zimno wymaga wyższego podgrzewania kruszywa zgodnie z tablicą 14. Jeżeli granulat asfaltowy jest wilgotny to należy temperaturę kruszywa jeszcze podnieść o korektę z tablicy 15.

Tablica 14. Temperatura kruszywa w zależności od ilości zimnego i suchego granulatu asfaltowego



Należy oznaczyć wilgotność granulatu asfaltowego i skorygować temperaturę produkcji mma zgodnie z tablicą 15 o tyle, aby nie została przekroczona dopuszczalna

najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) (patrz pkt 2.3).

Tablica15. Korekta temperatury produkcji w zależności od wilgotności granulatu asfaltowego

Udział granulatu asfaltowego M[%]	Wilgotność granulatu asfaltowego [%]					
	1	2	3	4	5	6
	Korekta temperatury °C					
10	4	8	12	16	20	24
15	6	12	18	24	30	36
20	8	16	24	32	40	48
25	10	20	30	40	50	60
30	12	24	-	-	-	-

Szare pola wskazują dodatek granulatu nieekonomiczny i niebezpieczny ze względu na duże ilości pary wodnej powstającej przy odparowaniu wody z wilgotnego granulatu.

Dopuszcza się użycie granulatu asfaltowego w metodzie „na zimno” (bez wstępnego ogrzewania) w ilości do 20% masy mieszanki mineralno-asfaltowej na podstawie wykazania spełnienia wymagań podanych powyżej oraz spełniania właściwości mma.

Uwaga: Stosowanie granulatu asfaltowego nie może obniżać właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych.

Do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z zastosowaniem granulatu nie dopuszcza się stosowania środków obniżających lepkość asfaltu.

## 2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń technologicznych i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych) z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie należy stosować elastyczne taśmy bitumiczne i pasty asfaltowe dobrane wg zasad przedstawionych w tablicy 16 oraz spełniające wymagania, w zależności od rodzaju materiału, wg tablic od 17 do 19.

Tablica 16. Materiały do złączy podłużnych i poprzecznych między fragmentami zagęszczonej MMA rozkładanej metodą „gorące przy zimnym”

Rodzaj warstwy	Złącze podłużne		Złącze poprzeczne	
	Ruch	Rodzaj materiału	Ruch	Rodzaj materiału
Podbudowa	KR 1-7	Pasty asfaltowe	KR 1-2	Pasty asfaltowe

		lub elastyczne taśmy bitumiczne		lub elastyczne taśmy bitumiczne
			KR 3-7	Elastyczne taśmy bitumiczne

Tablica 17. Wymagania wobec taśm bitumicznych

Właściwość	Metoda badawcza	Dodatkowy opis warunków badania	Wymaganie
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427 [22]		$\geq 90^{\circ}\text{C}$
Penetracja stożkiem	PN-EN 13880-2[71]		20 do 50 1/10 mm
Odpężenie sprężyste (odbojność)	PN-EN 13880-3[72]		10 do 30%
Zginanie na zimno	DIN 52123[76]	test odcinka taśmy o długości 20 cm w temperaturze $0^{\circ}\text{C}$ badanie po 24 godzinnym kondycjonowaniu	Bez pęknięcia
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy	SNV 671 920 (PN-EN 13880-13 [75])	W temperaturze $-10^{\circ}\text{C}$	$\geq 10\%$ $\leq 1 \text{ N/mm}^2$
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy po starzeniu termicznym	SNV 671 920 (PN-EN 13880-13 [75])	W temperaturze $-10^{\circ}\text{C}$	Należy podać wynik

Tablica 18. Wymagania wobec past asfaltowych na zimno na bazie emulsji

Właściwość	Metoda badawcza	Wymaganie
------------	-----------------	-----------

Ocena organoleptyczna	PN-EN 1425 [77]	Pasta
Odporność na spływanie	PN-EN 13880-5 [73]	Nie spływa
Zawartość wody	PN-EN 1428 [78]	≤50% m/m
Właściwości odzyskanego i ustabilizowanego lepiszcza: PN-EN 13074-1 [79] lub PN-EN 13074-2 [80]		
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427[22]	≥70°C

Tablica 19. Wymagania wobec past asfaltowych na gorąco na bazie asfaltu modyfikowanego polimerami

Właściwość	Metoda badawcza	Wymaganie
Zachowanie przy temperaturze lejuści	PN-EN 13880-6 [74]	Homogeniczny
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427 [22]	≥80°C
Penetracja stożkiem w 25°C, 5 s, 150 g	PN-EN 13880-2 [71]	30 do 60 0,1 mm
Odporność na spływanie	PN-EN 13880-5 [73]	≤5,0 mm
Odpężenie sprężyste (odbojność)	PN-EN 13380-3 [72]	10-50%
Wydłużenie nieciągłe (próba przyczepności), po 5 h, -10°C	PN-EN 13880-13 [75]	≥5 mm ≤0,75 N/mm <sup>2</sup>

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 [24], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [66] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## 2.8. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji podbudowy należy stosować kationowe emulsje asfaltowe niemodyfikowane lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według aktualnego wydania Załącznika krajowego NA do PN-EN 13808 [64].

Spośród rodzajów emulsji wymienionych w Załączniku krajowym NA [64a] do normy PN-EN 13808 [64], należy stosować emulsje oznaczone kodem ZM.

Właściwości i przeznaczenie emulsji asfaltowych oraz sposób ich składowania opisano w OST D-04.03.01a [2].

## 2.9. Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane.

Należy używać tylko materiałów składowych o ustalonej przydatności.

Ustalenie przydatności powinno wynikać co najmniej jednego z następujących dokumentów:

- Normy Europejskiej,
- europejskiej aprobaty technicznej,
- specyfikacji materiałowych opartych na potwierdzonych pozytywnych zastosowaniach w nawierzchniach asfaltowych.

Wykaz należy dostarczyć w celu udowodnienia przydatności. Wykaz może być oparty na badaniach w połączeniu z dowodami w praktyce.

Zaleca się stosowanie do mieszanki mineralno-asfaltowej środka obniżającego temperaturę produkcji i układania.

Do mieszanki mineralno-asfaltowej może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego wg PN-EN 13108-4 [52], załącznik B.

## 2.10. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 [54], załącznik C oraz normami powiązanymi.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 20.

Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicach 21, 22 i 23, w zależności od kategorii ruchu jak i zawartości asfaltu  $B_{min}$  i temperatur zagęszczania próbek.

Tablica 20. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy dla ruchu KR1÷KR7

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]				
		AC16P KR1-KR2	AC22P KR1-KR2	AC16P KR3-KR7	AC22P KR3-KR7

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	50	76	42	68	33	53
2	25	50	15	45	25	50	15	45	10	40
0,125	5	13	5	13	5	12	4	12	4	12
0,063	4	10	4	10	4,0	8	4	8	3	7
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	$B_{\min 4,4}$		$B_{\min 4,2}$		$B_{\min 4,2}$		$B_{\min 4,0}$		$B_{\min 3,8}$	
<sup>*)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m <sup>3</sup> . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik $\alpha$ według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$										

## 2.11. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do wykonania betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 21, 22 i 23.

Tablica 21. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR1 ÷ KR2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [54]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [37], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 8,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 8,0}$
Wolne przestrzenie	C.1.2, ubijanie,	PN-EN 12697-8	$VFB_{\min 50}$	$VFB_{\min 50}$

wypełnione lepiszczem	2×50 uderzeń	[37], p. 5	$VFB_{max}$ 74	$VFB_{max 74}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [37], p. 5	$VMA_{min}$ 14	$VMA_{min 14}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [39], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, a) badanie w 25°C	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$

a) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [82] w załączniku 1.

Tablica 22. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR3 ÷ KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [54]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P AC32P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [37], p. 4	$V_{min}$ 4,0 $V_{max}$ 7,0	$V_{min}$ 4,0 $V_{max}$ 7,0
Odporność na deformacje trwałe a)c)	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22 [41], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6 [54], 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR,0,30}$ $PRD_{AIR}$ 9,0	$WTS_{AIR,0,3}$ $PRD_{AIR}$ 9,0
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [39], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$

		zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>		
--	--	---	--	--

a) grubość płyty: AC16P, AC22P 60mm, AC32P 80mm,

b) ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [82] w załączniku 1,

c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek podano w WT-2 2014 [82] w załączniku 2.

Tablica 23. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR5 ÷ KR7

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [54]	Metoda i warunki badania	AC16P AC22P AC32P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [37], p. 4	$V_{\min}$ 4,0 $V_{\max}$ 7,0
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)c)</sup>	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22 [41], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6 [54] 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR}$ 0,15 $PRD_{AIR}$ 7,0
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [39], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	$ITSR_{70}$

a) grubość płyty: AC16P, AC22P 60mm, AC32P 80mm

b) ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [82] w załączniku 1.

c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek podano w WT-2 2014 [82] w załączniku 2.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST - 00 „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:

- a) wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,

Wytwórnia powinna zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie właściwej temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Na wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z PN-EN 13108-21 [55].

Wytwórnia powinna być wyposażona w termometry (urządzenia pomiarowe) pozwalające na ciągłe monitorowanie temperatury poszczególnych materiałów, na różnych etapach przygotowywania materiałów, jak i na wyjściu z mieszalnika.

- b) układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- c) skraplarka,
- d) walce stalowe gładkie,
- e) lekka rozsypywarka kruszywa,
- f) szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- g) samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- h) sprzęt drobny.

## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST - 00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami wynikającymi z ustawy o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych [86] wprowadzającej przepisy konwencji ADR, w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Środek adhezyjny, w opakowaniu producenta, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z uwzględnieniem zaleceń producenta. Opakowanie powinno być zabezpieczone tak, aby nie uległo uszkodzeniu.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowładowymi, w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Nie dotyczy to przypadków użycia dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania, lepiszczy zawierających takie środki lub specjalnych technologii produkcji i wbudowywania w obniżonej temperaturze, tj. z użyciem asfaltu spienionego. W tym zakresie należy kierować się informacjami (zaleceniami) podanymi przez producentów tych środków.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę. Zabrania się skrapiania skrzyń olejem napędowym lub innymi środkami ropopochodnymi.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC16P, AC22P, AC32P), wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej powinien określać:

- źródło wszystkich zastosowanych materiałów,
- proporcje wszystkich składników mieszanki mineralnej,
- punkty graniczne uziarnienia,
- wyniki badań przeprowadzonych w celu określenia właściwości mieszanki i porównanie ich z wymaganiami specyfikacji,
- wyniki badań dotyczących fizycznych właściwości kruszywa,
- temperaturę wytwarzania i układania mieszanki.

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności stosowanego asfaltu:

- 35/50 i 50/70:  $135^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ,
- MG 50/70-54/64 I MG 35/50-57/69:  $140^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ ,
- PMB 25/ 55-60, PMB 25/55-80:  $145^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Recepta powinna być zaprojektowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych przez Inżyniera, do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Jeżeli mieszanka mineralno-asfaltowa jest dostarczana z kilku wytwórni lub od kilku producentów, to należy zapewnić zgodność typu i wymiaru mieszanki oraz spełnienie wymaganej dokumentacji projektowej.

Każda zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

Podczas ustalania składu mieszanki Wykonawca powinien zadbać, aby projektowana recepta laboratoryjna opierała się na prawidłowych i w pełni reprezentatywnych próbkach materiałów, które będą stosowane do wykonania robót. Powinien także zapewnić, aby mieszanka i jej poszczególne składniki spełniały wymagania dotyczące cech fizycznych i wytrzymałościowych określonych w niniejszej specyfikacji.

Akceptacja recepty przez Inżyniera może nastąpić na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę badań typu i sprawozdania z próby technologicznej. W przypadku kiedy Inżynier, w celu akceptacji recepty mieszanki mineralno-asfaltowej, zdecyduje się wykonać dodatkowo niezależne badania, Wykonawca dostarczy zgodnie z wymaganiami Inżyniera próbki wszystkich składników mieszanki.

Zaakceptowana recepta stanowi ważną podstawę produkcji.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespołe maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Inżynier dopuści do produkcji tylko otaczarki posiadające certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z PN-EN 13108-21 [55].

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać wartości podanych w pktcie 2.2.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 24. 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 24. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Asfalt 35/50	od 150 do 190
Asfalt 50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	wg wskazań producenta
PMB 25/55-80	wg wskazań producenta
MG 50/70-54/64	wg wskazań producenta
MG 35/50-57/69	wg wskazań producenta

Podana temperatura nie znajduje zastosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych, do których jest dodawany dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub gdy stosowane lepiszcze asfaltowe zawiera taki środek.

Sposób i czas mieszania należy tak dobrać, aby wszystkie kruszywa zostały w całości, równomiernie otoczone lepiszczem i aby dodatki wmieszały się, tworząc jednolitą mieszankę,

kolejność dozowania materiałów do mieszalnika ma duże znaczenie dla jakości produkowanej mieszanki.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków i ich wymieszania w wytwarzanej mieszance. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

Produkcja powinna być tak zaplanowana, aby nie dopuścić do zbyt długiego przechowywania mieszanki w silosach; należy wykluczyć możliwość szkodliwych zmian.

Czas przechowywania – magazynowania mieszanki MMA powinien uwzględniać możliwości wytwórni (sposób podgrzewania silosów gotowej mieszanki MMA i rodzaj izolacji), warunki atmosferyczne oraz czas transportu na budowę.

#### **5.4. Przygotowanie podłoża**

Podłoże (podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego) pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche,
- skropione emulsją asfaltową lub asfaltem zapewniającym powiązanie warstw.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 25.

Tablica 25. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża
-------	---------------------	-------------------------------

drogi		pod warstwę podbudowy [mm]
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	12
	Jezdnie MOP	15
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, utwardzone pobocza	15
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	18

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 [67] lub PN-EN 14188-2 [68] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych lub podłoże należy wymienić.

Przygotowanie podłoża do skropienia emulsją należy wykonać zgodnie z OST D-04.03.01a [2].

### **5.5. Próba technologiczna**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki. W przypadku produkcji mieszanki mineralno- asfaltowej w kilku otaczarkach próba powinna być przeprowadzona na każdej wytwórni.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Do próby technologicznej Wykonawca użyje takich materiałów, jakie będą stosowane do wykonania właściwej mieszanki mineralno-asfaltowej.

W czasie wykonywania zarobu próbnego dozowania ilościowe poszczególnych materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z ilościami podanymi w przedłożonej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Inżyniera recepty. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową kruszywa.

Do sprawdzenia składu granulometrycznego mieszanki mineralnej i zawartości asfaltu zaleca się pobrać próbki z co najmniej trzeciego zarobu po uruchomieniu produkcji. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w punkcie 6.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [44].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### **5.6. Odcinek próbny**

Zaakceptowanie przez Inżyniera wyników badań próbek z próbnego zarobu stanowi podstawę do wykonania przez Wykonawcę odcinka próbnego. Za zgodą Inżyniera można połączyć wykonanie próby technologicznej z wykonaniem odcinka próbnego. W takim

przypadku zaleca się pobrać próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do badań z za rozścielacza, wg pktu 4.3, 4.5, 4.6 PN-EN12697-27 [44].

W przypadku braku innych uzgodnień z Inżynierem, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny co najmniej na trzy dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- sprawdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w kontrakcie grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jaki stosowany będzie do wykonania warstwy nawierzchni.

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 i powinny być tak dobrane, aby na jego podstawie możliwa była ocena prawidłowości wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej.

Grubość układanej warstwy powinna być zgodna z grubością podaną w dokumentacji projektowej. Ilość próbek (rdzeni) pobrana z odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inżynierem i oceniona pod względem zgodności z wymaganiami niniejszej specyfikacji. Należy pobrać minimum w dwóch przekrojach poprzecznych po dwie próbki (rdzenie).

Dopuszcza się, aby za zgodą Inżyniera, odcinek próbny zlokalizowany był w ciągu zasadniczych prac nawierzchniowych objętych danym kontraktem.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania 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. Można odstąpić od wykonania skropienia przy rozkładaniu dwóch warstw asfaltowych w jednym cyklu technologicznym (tzw. połączenia gorące na gorące).

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

## 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwuipółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ( $h \geq 2,5xD$ ).

Jeżeli warstwa nawierzchni według dokumentacji projektowej jest zbyt gruba, aby można było ją rozłożyć i zagęścić w pojedynczej operacji, to warstwa ta może się składać z dwóch warstw technologicznych, z których każda zostaje rozłożona i zagęszczona w odrębnej operacji. Należy zapewnić pełne połączenie między tymi warstwami zgodnie z pkt.5.7.

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

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

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

Prace związane z wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej należy tak zaplanować, aby:

- umożliwiły układanie warstwy całą szerokością jezdni (jedną rozkładarką lub dwoma rozkładarkami pracującymi obok siebie z odpowiednim przesunięciem), a w przypadku przebudów i remontów o dopuszczonym ruchu jednokierunkowym (wahadłowym) szerokością pasa ruchu,
- dzienne działki robocze (tj. odcinki nawierzchni na których mieszanka mineralno-asfaltowa jest wbudowywana jednego dnia) powinny być możliwie jak najdłuższe min. 200 m,
- organizacja dostaw mieszanki powinna zapewnić pracę rozkładarki bez zatrzymań.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy 26. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe). Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ) oraz opadów atmosferycznych.

Podczas budowy nawierzchni należy dążyć do ułożenia wszystkich warstw przed sezonem zimowym, aby zapewnić szczelność nawierzchni i jej odporność na działanie wody i mrozu. Jeżeli w wyjątkowym przypadku zachodzi konieczność pozostawienia na zimę warstwy podbudowy, to należy ją powierzchniowo uszczelnić w celu zabezpieczenia przed szkodliwym działaniem wody, mrozu i ewentualnie środków odladzających.

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

Tablica 26. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura powietrza [°C]
Podbudowa	0°C (-3°C*)

\*) Do decyzji Inżyniera, przy czym temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej 5°C.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

Po wykonanych warstwach podbudowy i warstwie wiążącej powinien odbywać się wyłącznie ruch pojazdów związanych z układaniem następnej warstwy. W przypadku konieczności dopuszczenia innego ruchu należy zastosować zabiegi zabezpieczające uzyskanie wymaganego połączenia międzywarstwowego.

## 5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonywać jako

- złącza podłużne i poprzeczne (wg definicji p. 1.4.17.),

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

## **5.9.1 Wykonanie złączy**

### **5.9.1.1 Sposób wykonania złączy - wymagania ogólne**

Złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonywane w linii prostej.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesuwac względem siebie co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Złącza powinny być całkowicie związane, a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

### **5.9.1.2 Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”**

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego, gdy układanie mieszanki odbywa się przez minimum dwie rozkładarki pracujące obok siebie z przesunięciem. Wydajności wstępnego zagęszczania deską rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót powinna zapewnić prawidłowe i szczelne połączenia układanych pasów warstwy technologicznej. Warunek ten można zapewnić przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być o zbliżonych parametrach. Zagęszczanie każdego z pasów należy rozpoczynać od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pas w kierunku złącza.

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

### **5.9.1.3 Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”**

Wykonanie złączy metodą „gorące przy zimnym” stosuje się w przypadkach, gdy ze względu na ruch, względnie z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie nawierzchni w odstępach czasowych. Krawędź złącza w takim przypadku powinna być wykonana w trakcie układania pierwszego pasa ruchu.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem 70-80° w stosunku do warstwy niżej leżącej). Skos wykonany „na gorąco”, powinien być uformowany podczas układania pierwszego pasa ruchu, przy zastosowaniu rolki dociskowej lub noża talerzowego.

Jeżeli skos nie został uformowany „na gorąco”, należy uzyskać go przez frezowanie zimnego pasa, z zachowaniem wymaganego kąta. Powierzchnia styku powinna być czysta i sucha. Przed ułożeniem sąsiedniego pasa całą powierzchnię styku należy pokryć przylepną taśmą bitumiczną lub pastą zgodnie z wymaganiami i w ilości podanej w punktach 5.9.1.5. i 5.9.1.6.

Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem 2-3 cm licząc od górnej krawędzi złącza, zachodzącym na pas wykonany wcześniej.

#### **5.9.1.4 Zakończenie działki roboczej**

Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki). Zakończenie działki roboczej należy wykonać prostopadle do osi drogi. Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

#### **5.9.1.5 Wymagania wobec wbudowania taśm bitumicznych**

Minimalna wysokość taśmy wynosi 4 cm. Grubość taśmy powinna wynosić 10 mm.

Krawędź boczna złącza podłużnego powinna być uformowana zgodnie z opisem w punkcie 5.9.1.3. Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana w taki sposób i za pomocą urządzeń umożliwiających uzyskanie nieregularnej powierzchni.

Powierzchnie krawędzi do których klejona będzie taśma, powinny być czyste i suche. Przed przyklejeniem taśmy w metodzie „gorące przy zimnym”, krawędzie „zimnej” warstwy na całkowitej grubości, należy zagruntować zgodnie z zaleceniami producenta taśmy.

Taśma bitumiczna powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza pokrywając 2/3 wysokości warstwy licząc od górnej powierzchni.

#### **5.9.1.6 Wymagania wobec wbudowywania past bitumicznych**

Przygotowanie krawędzi bocznych jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m<sup>2</sup> (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm<sup>3</sup>).

Dopuszcza się ręczne nanoszenie past w miejscach niedostępnych.

## **5.10. Krawędzie**

W przypadku warstw nawierzchni bez urządzeń ograniczających (np. krawężników) krawężdom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, przy pomocy rolki dociskowej mocowanej do walca lub elementu mocowanego do rozkładarki tzw „buta” („na gorąco”).

Jeżeli krawędzie nie zostały uformowane na gorąco krawędzie należy wyfrezować na zimno.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej (niżej położona krawędź powinna zostać nieuszczelniona).

W przypadku nawierzchni o dwustronnym nachyleniu (przekrój daszkowy) decyzję o potrzebie i sposobie uszczelnienia krawędzi zewnętrznych podejmie Projektant w uzgodnieniu z Inżynierem.

Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości:

- powierzchnie odsadzek - 1,5 kg/m<sup>2</sup>,
- krawędzie zewnętrzne - 4 kg/m<sup>2</sup>.

Gorący asfalt może być наносzony w kilku przejściach roboczych. Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591 [24], asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023[66], asfalt wielorodzajowy wg PN-EN 13924-2[65], albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.

Lepiszczce powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Dopuszcza się jednoczesne uszczelnianie krawędzi kolejnych warstw, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadзки danej warstwy należy uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne”.

## **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

### **6.2.1 Dokumenty i wyniki badań materiałów**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

### **6.2.2 Badanie typu**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca przedstawi do akceptacji badania typu mieszanek mineralno-asfaltowych wraz z wymaganymi w normie PN-EN 13108-20 [54] załącznikami, w celu zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia podanych poniżej sytuacji wymagających powtórzenia badania typu, należy je ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.

Badanie typu powinno zawierać:

a) informacje ogólne:

- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej,
- datę wydania,
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno –asfaltową,
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność,
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości,

b) informacje o składnikach:

- każdy wymiar kruszywa: źródło i rodzaj
- lepiszcze: typ i rodzaj,
- wypełniacz: źródło i rodzaj,
- dodatki: źródło i rodzaj,
- wszystkie składniki: wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tablicy 27,

Tablica 27. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043 [50])	Uziarnienie	PN-EN 933-1 [6]	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6 [17]	1 na frakcję
Lepiszczce (PN-EN 12591 [24], PN-EN 13924-2[65], PN-EN 14023 [66])	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1426 [21] lub PN-EN 1427 [22]	1
	Nawrót sprężysty *)	PN-EN 13398 [58]	1
Wypełniacz (PN-EN 13043 [50])	Uziarnienie	PN-EN 933-10 [12]	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7 [18]	1
Dodatki	Typ		
Granulat asfaltowy**)	Uziarnienie	PN-EN 12697-2 [32]	1
	Zawartość lepiszcza	PN-EN 12697-1 [31]	1
	Penetracja odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 [33] lub PN-EN 12697-4 [34] oraz PN-EN 1426 [21]	1
	Temperatura mięknięcia lepiszcza	PN-EN 12697-3 [33] lub PN-EN 12697-4 [34] oraz PN-EN 1427 [22]	1
	gęstość	PN-EN 12697-5 [35]	1

\*) dotyczy jedynie lepiszczy wg PN-EN 14023 [66],

\*\*\*) sprawdzane właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań.

c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:

- skład mieszanki podany jako wejściowy (w przypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji),
- wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tablicy 28.

Tablica 28. Rodzaj i liczba badań mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1[31] PN-EN 12697-39 [46]	1
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2 [32]	1

Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{\max} \leq 7\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8[37] Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6 [36], metoda B, w stanie nasyconym powierzchniowo suchym. Gęstość wg PN-EN 12697-5 [35], metoda A w wodzie	1
Wrażliwość na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12 [39]	1
Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie), dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 130 kN	PN-EN 12697-22 [41] mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1
Sztywność (funkcjonalna)	PN-EN 12697-26 [43]	1
Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowym zginaniu	PN-EN 12697-24 [42] Załącznik D	1
Odporność na paliwo (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-43 [49]	1
Odporność na środki odladzające (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-41 [47]	1

Badanie typu należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 13108-20 [54] przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu i powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043 [50], jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych,

odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,

- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż  $0,05 \text{ Mg/m}^3$ ,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

Dopuszcza się zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu. Oznacza to, że w wypadku, gdy nastąpiła zmiana składu mieszanki mineralno- asfaltowej i istnieją uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1 Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru Zleceniodawcy – Inżyniera).
  - dodatkowe,
  - arbitrażowe.

#### **6.3.2 Badania Wykonawcy**

##### **6.3.2.1 Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Badania Wykonawcy w czasie wytwarzania mieszanki mineralno–asfaltowej powinny być wykonywane w ramach zakładowej kontroli produkcji, zgodnie z normą PN-EN 13108-21 [55].

Zakres badań Wykonawcy w systemie zakładowej kontroli produkcji obejmuje:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw wypełniacza i dodatków),
- badanie składu i właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być zgodne z certyfikowanym systemem ZKP.

##### **6.3.2.2 Badania w czasie wykonywania warstwy asfaltowej i badania gotowej warstwy**

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 Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.5.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [40]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.5.4),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### **6.3.3 Badania kontrolne Zamawiającego**

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny. Wykonawca może pobierać i pakować próbki do badań kontrolnych. Do wysłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zamawiający lub uznana przez niego placówka badawcza. Zamawiający decyduje o wyborze takiej placówki.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych Zamawiającego mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw, wypełniacza i dodatków).

Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a)</sup>:

- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza,
- temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza,
- gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki.

Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej:

- pomiar temperatury powietrza podczas pobrania próby do badań,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Wykonana warstwa:

- wskaźnik zagęszczenia
- grubość warstwy lub ilość zużytego materiału,
- równość podłużna i poprzeczna,
- spadki poprzeczne,
- zawartość wolnych przestrzeni,
- złącza technologiczne,
- szerokość warstwy,
- rzędne wysokościowe,
- ukształtowanie osi w planie,
- ocena wizualna warstwy.

<sup>a)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki.

#### **6.3.4 Badanie materiałów wsadowych**

Właściwości materiałów wsadowych należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek w miejscu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do oceny jakości materiałów wsadowych mieszanki mineralno-asfaltowej, za zgodą nadzoru i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji.

#### **6.3.5 Kruszywa i wypełniacz**

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

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

- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg.

Wypełniacz i kruszywa powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.4.

### **6.3.6 Lepiszcze**

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składająca się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Asfalty powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.3.

### **6.3.7 Materiały do uszczelniania połączeń**

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Materiały do uszczelniania połączeń powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.7.

## **6.4. Badania mieszanki mineralno-asfaltowej**

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

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej za zgodą nadzoru i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji.

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

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi poniżej, chyba że ST lub dokumentacja projektowa podają inaczej.

### **6.4.1 Uziarnienie**

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicy 29, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych.

Tablica 29. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa

Kruszywo o wymiarze	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
<0,063 mm [% (m/m) – mieszanki gruboziarniste	±4,0	±3,6	±3,2	±2,9	±2,4	±2,0
<0,063 mm [% (m/m) – mieszanki drobnoziarniste	±3,0	±2,7	±2,4	±2,1	±1,8	±1,5
<0,125 mm, [% (m/m)] - mieszanki gruboziarniste	±5,0	±4,4	±3,9	±3,4	±2,7	±2,0
<0,125 mm, [% (m/m)] - mieszanki drobnoziarniste	±4,0	±3,6	±3,3	±2,9	±2,5	±2,0
Od 0,063 mm do 2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
>2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
Ziarna grube (mieszanki drobnoziarniste)	-8 +5	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	±4,0
Ziarna grube (mieszanki gruboziarniste)	-9 +5,0	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	±5,0

#### 6.4.2 Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 30). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych.

Tablica 30. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 <sup>a)</sup>	od 9 do 19 <sup>a)</sup>	≥20
Mieszanki gruboziarniste	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±0,30
Mieszanki drobnoziarniste	±0,5	±0,45	±0,40	±0,40	±0,35	±0,30
a) dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od						

dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania

### 6.4.3 Temperatura mięknięcia lepiszcza

Dla asfaltów drogowych zgodnych z PN-EN 12591[24] oraz wielorodzajowych zgodnych z PN-EN 13924-2 [65] [65a], temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego, nie może być większa niż maksymalna wartość temperatury mięknięcia, o więcej niż dopuszczalny wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu metodą RTFOT podany w normie (przykładowo dla MG 50/70-54/64 jest to:  $64^{\circ}\text{C} + 10^{\circ}\text{C} = 74^{\circ}\text{C}$ ).

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej jest grantulat asfaltowy, to temperatura mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza nie może przekroczyć temperatur mięknięcia  $T_{R\&Bmix}$ , podanej w badaniu typu o więcej niż  $8^{\circ}\text{C}$ .

Temperatura mięknięcia polimeroasfaltu wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabelicy 31

Tablica 31. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego polimeroasfaltu drogowego

Rodzaj lepiszcza	Najwyższa temperatura mięknięcia, $^{\circ}\text{C}$
PMB-25/55-60	78
PMB 25/55-80	Nie dotyczy

W przypadku, gdy dostarczony na wytwornię polimeroasfalt charakteryzuje się wysoką temperaturą mięknięcia (tzn. większą niż dolna granica normowa +  $10^{\circ}\text{C}$ ), która została udokumentowana w ramach kontroli jakości i zasad ZKP na wytworni, stosuje się wymaganie górnej granicy temperatury mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza obliczone w następujący sposób:

najwyższa dopuszczalna temperatura mięknięcia wyekstrahowanego polimeroasfaltu = temperatura mięknięcia zbadanej dostawy na wytwornię + dopuszczalny wg Załącznika krajowego NA do PN-EN 14023 [66] [66a] wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu RTFOT.

W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfaltem nawrot sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynieść co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia (zgodnie z zapisami normy PN-EN 13398 [58]).

#### 6.4.4 Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni nie może wykroczyć poza wartości podane w pktcie 2.11 o więcej niż 2,0% (v/v).

#### 6.4.5 Warunki technologiczne wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej

Temperatura powietrza powinna być mierzona przed i w czasie robót; nie powinna być mniejsza niż podano w tabelicy 26.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozściełacza i odczytaniu temperatury. Dodatkowo należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozściełacza w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12697-13 [40].

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozściełacza oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

### 6.5. Wykonana warstwa

#### 6.5.1 Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni

Zagęszczenie wykonanej warstwy wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabelicy 32. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [36].

Tablica 32. Właściwości warstwy AC

Warstwa	Typ i wymiar mieszanki	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie
---------	------------------------	---------------------------	--

			[%(v/v)]
Podbudowa	AC 16 P, KR1-KR2	$\geq 98$	3,0÷9,0
	AC 22 P, KR1-KR2	$\geq 98$	3,0÷9,0
	AC 16 P, KR3-KR7	$\geq 98$	3,0÷8,0
	AC 22 P, KR3-KR7	$\geq 98$	3,0÷8,0
	AC 32 P, KR3-KR7	$\geq 98$	3,0÷8,0

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni należy badać dla każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000 m<sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe).

### 6.5.2 Grubość warstwy

Średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni. Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów, grubości wykonanej warstwy oznaczane według PN-EN 12697-36 [45] mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tabelicy 33.

Tablica 33. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy [%]

Warunki oceny	Pakiet: warstwa ścieralna+wiążąca +podbudowa asfaltowa razem	Warstwa podbudowy
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości
Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0÷10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0÷10%

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

Należy sprawdzić zachowanie zasady mówiącej, że grubość warstwy musi być co najmniej dwupółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ( $h \geq 2,5 \times D$ ).

W przypadku warstwy podbudowy wykonywanej z mieszanki mineralno-asfaltowej o projektowanej grubości powyżej 14 cm dopuszcza się wykonywanie warstwy w dwóch warstwach technologicznych. Warstwy technologiczne muszą być wykonywane z tej samej mieszanki mineralno-asfaltowej, a grubości tych warstw muszą być zbliżone. Pomiędzy warstwami technologicznymi musi być zachowana czepność międzywarstwowa zgodnie z OST D-04.03.01a [2]. Wszystkie wymagane wartości parametrów warstwy podbudowy wykonanej w jednym cyklu (warstwy technologicznej) muszą spełniać wymagania stawiane warstwie podbudowy.

### 6.5.3 Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

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

### 6.5.4 Równość podłużna i poprzeczna

#### a) Równość podłużna

Do oceny równości podłużnej podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyleń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm].

W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Maksymalne wartości odchyleń równości podłużnej dla warstwy oznaczone pomiarem ciągłym równoważnym użyciu łąty i klina np. z wykorzystaniem planografu, łąty i klina określa tablica 34.

Tablica 34. Maksymalne wartości odchyleń równości podłużnej dla podbudowy określone za pomocą pomiaru ciągłego, łąty i klina

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchyleń równości podłużnej warstwy [mm]
-------------	---------------------	--

		dla podbudowy
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	9
	Jezdnie MOP	12
G,Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	12
L,D, place parkingi,	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	15

b) Równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją  $\pm 15\%$ . Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Maksymalne wartości odchylenia równości poprzecznej określa tablica 35.

Tablica 35. Maksymalne wartości odchylenia równości poprzecznej dla podbudowy

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchylenia równości poprzecznej warstwy [mm] dla podbudowy
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	9
	Jezdnie MOP	12

G,Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	12
L,D, place parkingi,	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	15

### 6.5.5 Złącza technologiczne

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

### 6.5.6 Szerokość warstwy

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją w zakresie od 0 do +5 cm, przy czym szerokość warstwy wiążącej powinna być odpowiednio szersza, tak aby stanowiła odsadzkę dla warstwy ścieralnej. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

### 6.5.7 Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

### 6.5.8 Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### 6.5.9 Ocena wizualna warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## 6.6. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy

przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

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

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

## **6.7. Badania arbitrażowe**

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

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

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

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (ACP).

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST - 00 „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.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (AC P) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,

- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej ST)

- PN-EN 196-2 Metody badania cementu -- Część 2: Analiza chemiczna cementu
- PN-EN 459-2:2021-12 Wapno budowlane -- Część 2: Metody badań
- PN-EN 932-3:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw -- Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
- PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
- PN-EN 933-3:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
- PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn -- Wskaźnik kształtu

- PN-EN 933-5:2000/A1:2005 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+A1:2013-07 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie błękitem metylenowym
- PN-EN 933-10:2009 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek -- Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
- PN-EN 1097-2:2020-09 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
- PN-EN 1097-6:2013-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości\
- PN-EN 1097-4:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
- PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
- PN-EN 1097-6:2013-11 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
- PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
- PN-EN 1367-3:2002 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
- PN-EN 1426:2015-08 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie penetracji igłą
- PN-EN 1427:2015-08 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie temperatury mięknięcia -- Metoda Pierścien i Kula

- PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badania chemicznych właściwości kruszyw --  
Część 1: Analiza chemiczna
- PN-EN 12591:2010 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Wymagania dla asfaltów drogowych
- PN-EN 12592:2014-12 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczenie rozpuszczalności
- PN-EN 12593:2015-08 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczenie temperatury łamliwości metodą Fraassa
- PN-EN 12595:2014-12 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczenie lepkości kinematycznej
- PN-EN 12596:2014-12 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczenie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
- PN-EN 12607-1:2014-12 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczenie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza -- Część 1: Metoda RTFOT
- PN-EN 12607-3:2014-12 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczenie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza -- Część 3: Metoda RFT
- PN-EN 12697-1:2020-08 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań --  
Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
- PN-EN 12697-2+A1:2019-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badania --  
Część 2: Oznaczenie uziarnienia
- PN-EN 12697-3+A1:2019-02 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań --  
Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa
- PN-EN 12697-4:2015-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań --  
Część 4: Odzyskiwanie asfaltu -- Kolumna do destylacji frakcyjnej
- PN-EN 12697-5:2019-01 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań --  
Część 5: Oznaczenie gęstości
- PN-EN 12697-6:2020-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań --  
Część 6: Oznaczenie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej

- PN-EN 12697-8:2019-01 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań --  
Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni próbek mineralno-asfaltowych
- PN-EN 12697-11:2020-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań --  
Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
- PN-EN 12697-12:2018-08 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań --  
Część 12: Określanie wrażliwości na wodę próbek mineralno-asfaltowych
- PN-EN 12697-13:2017-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań--  
Część 13: Pomiar temperatury
- PN-EN 12697-22:2020-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań --  
Część 22: Koleinowanie
- PN-EN 12697-24:2018-08 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań --  
Część 24: Odporność na zmęczenie
- PN-EN 12697-26:2018-08 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań --  
Część 26: Sztywność
- PN-EN 12697-27:2017-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań --  
Część 27: Pobieranie próbek
- PN-EN 12697-36:2005 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań  
mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 36: Oznaczanie  
grubości nawierzchni asfaltowych
- PN-EN 12697-39:2020-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań --  
Część 39: Oznaczanie zawartości lepiscza metodą spalania
- PN-EN 12697-41:2014-04 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań  
mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 41: Odporność na płyiny  
zapobiegające oblodzeniu
- PN-EN 12697-42:2021-06 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań --  
Część 42: Zawartość części obcych w destrukcie asfaltowym
- PN-EN 12697-43:2014-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań  
mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 43: Odporność na  
paliwo
- PN-EN 13108-1:2016-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania --  
Część 1: Beton asfaltowy

- PN-EN 13108-4:2016-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania --  
Część 4: Mieszanka HRA
- PN-EN 13108-8:2016-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania --  
Część 8: Destrukt asfaltowy
- PN-EN 13108-20:2016-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania --  
Część 20: Badanie typu
- PN-EN 13108-21:2016-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania --  
Część 21: Zakładowa kontrola produkcji
- PN-EN 13179-1:2013-10 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do  
mieszanek bitumicznych -- Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
- PN-EN 13179-2:2002 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do  
mieszanek bitumicznych -- Część 2: Liczba bitumiczna
- PN-EN 13398:2017-12 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie nawrotu  
sprężystego asfaltów modyfikowanych
- PN-EN 13399:2017-12 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie stabilności  
podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych
- PN-EN 13587:2016-12 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie siły  
rozciągania lepiszczy asfaltowych metodą rozciągania
- PN-EN 13588:2017-11 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie kohezji  
lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
- PN-EN 13589:2018-08 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie siły  
rozciągania asfaltów modyfikowanych, metoda z duktylometrem
- PN-EN 13587:2016-12 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie siły  
rozciągania lepiszczy asfaltowych metodą rozciągania
- PN-EN 13808:2013-10 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady klasyfikacji  
kationowych emulsji asfaltowych
- PN-EN 13808:2013-10/Ap1:2014-07 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady  
specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych. Załącznik krajowy NA
- PN-EN 13924-2:2014-04 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady klasyfikacji  
asfaltów drogowych specjalnych -- Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe
- PN-EN 13924-2: 2014-04/Ap1:2014-07 i PN-EN 13924-2:2014-04/Ap2:2015-  
09E Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych

specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe. Załącznik krajowy NA

- PN-EN 14023:2011 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
- PN-EN 14023:2011/Ap1:2014-04 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami. Załącznik krajowy NA
- PN-EN 14188-1:2010 - wersja polska Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe -- Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
- PN-EN 14188-2:2010 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe -- Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno
- PN-EN ISO 2592:2017-10 Przetwory naftowe i produkty podobne -- Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia -- Metoda otwartego tygla Clevelanda
- PN-EN 13880-2:2004 Zalewy szczelin na gorąco -- Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25 C
- PN-EN 13880-3:2004 Zalewy szczelin na gorąco -- Część 3: Metoda badania określająca penetrację i odprężenie sprężyste (odbojność)
- PN-EN 13880-5:2005 Zalewy szczelin na gorąco -- Część 5: Metody badań do oznaczania odporności na spływanie
- PN-EN 13880-6:2019-05 Zalewy szczelin na gorąco -- Część 6: Metoda przygotowania próbek do badania
- PN-EN 13880-13:2018-08 Zalewy szczelin na gorąco -- Część 13: Metoda badania wydłużenia nieciąglego (próba przyczepności)
- DIN 52123 Testing of bitumen and polymer bitumen sheets (badanie bitumicznych i pomlimerowych arkuszy bitumicznych)
- PN-EN 1425:2012 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Ocena organoleptyczna
- PN-EN 1428:2012 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych -- Metoda destylacji azeotropowej
- PN-EN 13074-1:2019-03 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub lepiszczy asfaltowych upłynnionych lub fluksowanych -- Część 1: Odzyskiwanie metodą odparowania

- PN-EN 13074-2:2019-03 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub lepiszczy asfaltowych upłynnionych lub fluksowanych -- Część 2: Stabilizacja po odzyskaniu metodą odparowania

## **10.2. Wymagania techniczne i katalogi**

81. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych - WT-1 2014 - Kruszywa – Wymagania techniczne. Załącznik do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 46 z dnia 25 września 2014 r. i nr 8 z dnia 9 maja 2016 r.
82. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2014 – część I - Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 listopada 2014 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.
83. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2016 – część II - Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9 maja 2016 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.
84. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 r.

### **10.3. Inne dokumenty**

85. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (jednolity tekst Dz.U. z 2016, poz. 124)

Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych (Dz.U. nr 227, poz. 1367 z późn. zm.)

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 11**

Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego  
– warstwa wiążąca

<b>1.</b>	<b>WSTĘP</b> .....	<b>187</b>
1.1.	PRZEDMIOT ST.....	187
1.2.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.....	187
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY</b> .....	<b>187</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.....	187
2.2.	LEPISZCZA ASFALTOWE .....	187
2.3.	KRUSZYWO.....	191
2.4.	ŚRODEK ADHEZYJNY- JAK W CZĘŚCI 12S.....	191
2.5.	MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA POŁĄCZEŃ I KRAWĘDZI - JAK W CZĘŚCI 12S.....	191
2.6.	MATERIAŁY DO ZŁĄCZENIA WARSTW KONSTRUKCJI .....	191
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT</b> .....	<b>192</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	192
3.2.	SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA ROBÓT.....	192
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT</b> .....	<b>192</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	192
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	192
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>193</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....	193
5.2.	PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ .....	193
5.3.	WYTWARZANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ .....	200
5.4.	PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA .....	201
5.5.	POŁĄCZENIE MIĘDZYWARSTWOWE .....	202
5.6.	WBUDOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ .....	203
5.7.	POŁĄCZENIA TECHNOLOGICZNE.....	205
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>206</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT .....	206
6.2.	BADANIA I POMIARY ARBITRAŻOWE .....	206
6.3.	BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT .....	206
6.4.	BADANIA W CZASIE ROBÓT 6.3.1.....	206
6.4.1	<i>Uwagi ogólne</i> .....	206
6.4.2	<i>Badania Wykonawcy</i> .....	207
6.4.3	<i>Badania kontrolne</i> .....	210
6.4.4	<i>Kruszywa</i> .....	210
6.4.5	<i>Lepiszczce</i> .....	210
6.4.6	<i>Materiały do uszczelniania połączeń</i> .....	210
6.4.7	<i>Badania kontrolne dodatkowe</i> .....	211
6.4.8	<i>Badania arbitrażowe</i> .....	212
6.5.	WŁAŚCIWOŚCI WARSTWY I NAWIERZCHNI ORAZ DOPUSZCZALNE ODCHYLEŃKI .....	212
6.5.2	<i>Warstwa asfaltowa</i> .....	215
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>222</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	222
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA .....	222
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>222</b>
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	<b>223</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	223
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	223
9.3.	SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH .....	223
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	<b>223</b>

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

## 1.2. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonu asfaltowego (warstwa ścieralna) które obejmują (zgodnie z dokumentacją projektową):

Kategoria ruchu	Mieszanka o wymiarze D, mm
KR 4	AC16W

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie warstwy ścieralnej **AC16W**

# 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## 2.2. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tabelicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tabelicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tabela 2. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACW	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
<del>KR1 – KR2</del>	<del>AC16W, AC22W</del>	<del>50/70</del>	—
KR3 – KR4	AC16W, AC22W	35/50 50/70	PMB 25/55-60
<del>KR5 – KR6</del>	<del>AC16W, AC22W</del>	<del>35/50 50/70</del>	<del>PMB 25/55-60</del>

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				50/70	35/50
<b>WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE</b>					
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
<b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b>					
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

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023

Wymagania podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunek asfaltu modyfikowanego polimerami (PMB)	
				25/55 – 60	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6

Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [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
Stalność konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1)	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 40	3
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	3

lub -3 [31]					
Inne właściwoś ci	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3
1	2	3	4	5	6
Wymagan ia dodatkow e	Temperatura łamlivości	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 magazynowa nia. Różnica temperatur mięknienia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowa nia. 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]	%	≥ 50	4
Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 13398 [51]		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 - jak w części 12S

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2008 , obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2008 – część 2 – punkt 1, tablica 1.1 , tablica 1.2 , tablica 1.3 Składowanie kruszywa - jak w części 12S

### 2.4. Środek adhezyjny- jak w części 12S

### 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi - jak w części 12S

### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w części „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,
- skrapiarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w części „Wymagania ogólne” .

#### **4.2. Transport materiałów**

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do 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  $\text{pH} < 4$ ).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.).

Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w części „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC16W).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 6 i 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 8, 9, 10 - projektowanie empiryczne i 11,12 - projektowanie funkcjonalne.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej (projektowanie empiryczne)

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]							
	AC16W KR1-KR2		AC22W KR1-KR2		AC16W KR3-KR6		AC22W KR3-KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do
31,5	-	-	100	-	-	-	100	-
22,4	100	-	90	100	100	-	90	100
16	90	100	80	90	90	100	75	90
11,2	80	90	-	-	75	90	-	-
2	40	60	40	60	25	40	25	40
0,125	4	17	4	17	4	14	4	14
0,063	3,0	10,0	3,0	10,0	2,0	9,0	2	9,0
Zawartość lepiszcza, minimum *)	Bmin4,2		Bmin4,0		Bmin4,0		Bmin3,8	

Tablica 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy (projektowanie funkcjonalne) [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	AC16 W KR3- KR6		AC22 W KR3- KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do
31,5	-	-	100	-
22,4	100	-	90	100
16	90	100	-	-
2	10	50	10	50
0,063	2,0	12,0	2	11,0
Zawartość lepiszcza, minimum *)	Bmin3,0		Bmin3,0	
<p>*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej <math>2,650 \text{ Mg/m}^3</math>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (<math>\rho_d</math>), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez</p> <p style="text-align: center;">2,650</p>				

współczynnik według równania:  $\square$

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej, KR1 ÷ KR2 (projektowanie empiryczne) [65]

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16W	AC22W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	V <sub>min</sub> 4,0 V <sub>max</sub> 10,0	V <sub>min</sub> 4,0 V <sub>max</sub> 10,0
Wolne przestrzenie wypełnione lepiskiem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	VFB <sub>mi</sub> n <sub>50</sub> VFB <sub>mi</sub> n <sub>74</sub>	VFB <sub>mi</sub> n <sub>50</sub> VFB <sub>mi</sub> n <sub>74</sub>
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	VM <sub>Amin16</sub>	VM <sub>Amin16</sub>
Odporność na działanie	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w	ITSR <sub>70</sub>	ITSR <sub>70</sub>

wody		40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C		
------	--	---	--	--

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej, przy ruchu KR3 ÷ KR4 (projektowanie empiryczne) [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16W	AC22W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	V <sub>mi</sub> n4,0 V <sub>ma</sub> x10	V <sub>mi</sub> n4,0 V <sub>ma</sub> x10
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	W <sub>TS</sub> AI R1,0 P <sub>R</sub> DAI R9,0	W <sub>TS</sub> AI R1,0 P <sub>R</sub> DAI R9,0
Odporność na		PN-EN 12697-12 [35],	<i>ITSR70</i>	<i>ITSR70</i>
działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C		

Tablica 10. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej, przy ruchu KR5 ÷ KR6 (projektowanie empiryczne) [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16W	AC22W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	V <sub>mi</sub> n5,0 V <sub>ma</sub> x10	V <sub>mi</sub> n5,0 V <sub>ma</sub> x10
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	W <sub>TS</sub> AIR 0,8 0 P <sub>R</sub> D <sub>A</sub> IR 7,0	W <sub>TS</sub> AIR0 ,8 0 P <sub>R</sub> D <sub>A</sub> IR 7,0
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	<i>ITSR70</i>	<i>ITSR70</i>

Tablica 11. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej, przy ruchu KR3 ÷ KR4 (projektowanie funkcjonalne) [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16W	AC22W

Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	V <sub>mi</sub> n3,0 V <sub>ma</sub> x10	V <sub>mi</sub> n3,0 V <sub>ma</sub> x10
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	W <sub>TSAI</sub> R1,0 P <sub>RDAI</sub> R9,0	W <sub>TSAI</sub> R1,0 P <sub>RDAI</sub> R9,0
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	<i>ITSR70</i>	<i>ITSR70</i>
Sztywność	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temp. 10°C, częstość 10Hz	S <sub>min</sub> 1100 0	S <sub>min</sub> 1100 0
Odporność na zmęczenie, kategoria nie niższa niż	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temp. 10°C, częstość 10Hz	ε6-115	ε6-115

Tablica 12. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej, przy ruchu KR5 ÷ KR6 (projektowanie funkcjonalne) [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P
------------	---	--------------------------	-------	-------

Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	V <sub>mi</sub> n4,0 V <sub>ma</sub> x10	V <sub>mi</sub> n4,0 V <sub>ma</sub> x10
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	W <sub>TSAIR</sub> 0,6 0 P <sub>RDAIR</sub> 7,0	W <sub>TSAIR0</sub> ,6 0 P <sub>RDAIR</sub> 7,0
Odporność na	C.1.1, ubijanie,	PN-EN 12697-12 [35],	<i>ITSR70</i>	<i>ITSR70</i>

działanie wody	2×25 uderzeń	przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C		
Sztywność	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temp.10°C, częstość 10Hz	S <sub>min</sub> 1100 0	S <sub>min</sub> 1100 0
Odporność na zmęczenie, kategoria nie niższa niż	C.1.20, wałowani e, P98-P100	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temp.10°C, częstość 10Hz	ε6-115	ε6-115

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego 25/55-60 oraz  $190^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 35/50

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tabelicy 13. W tej tabelicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 13. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 35/50	od 155 do 195
Asfalt 50/70 PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa z kruszywa 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.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy, nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelicy 14.

Tablica 14. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego (pomiar łata 4- metrową lub równoważną metodą) [65]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę podbudowy [mm]

A, S,	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	12
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	12
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	12
Z, L, D	Pasy ruchu	15

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 łąty z materiału o mniejszej sztywności (np. łąty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (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 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

### **5.5. Połączenie międzywarstwowe**

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego), przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w tabelicy 15.

Tablica 15. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]
Podbudowa z betonu asfaltowego	Podbudowa tłuczniowa	0,7 - 1,0
	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 - 0,7
	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego spoiwem	0,3 - 0,5 <sup>1)</sup> 0,7 - 1,0 <sup>2)</sup>
<sup>1)</sup> zalecana emulsja o pH >4 <sup>2)</sup> zalecana emulsja modyfikowana polimerem posypana grysem 2/5 w celu uzyskania membrany poprawiającej połączenie oraz zmniejszającej ryzyko spękań odbitych		

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiaarki 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.

### 5.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

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

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy 16. 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 16. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	dow czasie robót
Warstwa podbudowy	- 5	- 3

Właściwości wykonanej warstwy wiążącej powinny spełniać warunki podane w tablicy 17.

Tablica 17. Właściwości warstwy AC [65]

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC16W, KR1÷KR4 <sup>E)</sup>	5,0 ÷ 14,0	≥ 98	4,0 ÷ 10,0
AC22W, KR1÷KR4 <sup>E)</sup>	7,0 ÷ 14,0	≥ 98	4,0 ÷ 10,0
AC16W KR5÷KR6 <sup>E)</sup>	5,0 ÷ 14,0	≥ 98	5,0 ÷ 10,0
AC22W, KR5÷KR6 <sup>E)</sup>	7,0 ÷ 14,0	≥ 98	5,0 ÷ 10,0
AC16W, KR3÷KR4 <sup>F)</sup>	5,0 ÷ 14,0	≥ 98	3,0 ÷ 10,0
AC22W, KR3÷KR4 <sup>F)</sup>	7,0 ÷ 14,0	≥ 98	3,0 ÷ 10,0
AC16W,	5,0 ÷ 14,0	≥ 98	4,0 ÷ 10,0

KR5÷KR6 <sup>F)</sup>			
AC22W, KR5÷KR6 <sup>F)</sup>	7,0 ÷ 14,0	≥ 98	4,0 ÷ 10,0

<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.

### **5.7. Połączenia technologiczne**

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.6.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania i pomiary arbitrażowe**

Badania i pomiary arbitrażowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych i/lub kontrolnych dodatkowych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje się na wniosek strony kontraktu. Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne, akredytowane laboratorium (w tym inne laboratorium GDDKiA), które nie wykonywało badań lub pomiarów kontrolnych, przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli stron.

### **6.3. 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.

### **6.4. Badania w czasie robót 6.3.1.**

#### **6.4.1 Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

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

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.

Badania obejmują, jeśli to konieczne:

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

Na żądanie Zleceniodawcy z wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywa grube i drobne, wypełniacze, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Zleceniodawca będzie je przechowywał pod zamknięciem.

Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania ewentualnie przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

#### **6.4.2 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 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. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera, o których mowa w pkt. 6.3.3 wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to podstawą do odbioru będą wyniki badań Inżyniera.

W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 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),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg punktu 6.4.2.5),
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
	Materiały wsadowe mieszanki mineralno-asfaltowej	

1	Właściwości asfaltu (penetracja lub temperatura mięknięcia co 300 Mg)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem - przy każdej zmianie źródła dostawy
2	Właściwości wypełniacza (uziarnienie, gęstość i wilgotność)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem - przy każdej zmianie źródła dostawy
3	Właściwości kruszywa (uziarnienie, a kształt i wskaźnik przekruszenia co 2000 Mg)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy
4	Właściwości dodatków (ocena organoleptyczna)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy
Mieszanka mineralno-asfaltowa		
5	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralno - asfaltowej pobranej w wytwórni	Minimalna ilość według Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
6	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach	Minimalna ilość według Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
5	Temperatura składników mieszanki mineralno- asfaltowej	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni	każdy pojazd przy załadunku
8	Sprawdzenie wizualne jednorodności mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku
9	Ocena wizualna przydatności samochodów	każdy pojazd przed rozpoczęciem pierwszego załadunku
10	Ocena wizualna czystości samochodów	każdy pojazd przed rozpoczęciem załadunku

- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy podczas wytwarzania mieszanki mineralno- asfaltowej

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy prowadzonych w ramach własnego nadzoru

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót (punkt 8.5 WT-2)
2	Temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu do zasobnika roz- kładarki
3	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy (punkt 8.5 WT-2)
4	Szerokość warstwy	Minimum w miejscach przekrojów poprzecznych z dokumentacji projektowej
5	Spadki poprzeczne warstwy	Minimum w miejscach przekrojów poprzecznych z dokumentacji projektowej
6	Równość podłużna warstwy	Pomiar na każdym pasie ruchu łąką 4-metrową co 10 m lub metodą równoważną, (punktu 8.7.2. WT-2)
7	Równość poprzeczna warstwy	Każdy pas ruchu łąką 4-metrową co 10 m (punkt 8.7.2. WT-2)
8	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej według dokumentacji projektowej
9	Ukształtowanie osi w planie	Pomiar usytuowania osi według dokumentacji projektowej
10	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła
11	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych oraz obramowania lub krawędzi warstwy	Ocena ciągła na całej długości złączy i krawędzi
12	Zagęszczenie warstwy	Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia, pobrane 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 6000 m <sup>2</sup>
13	Wolna przestrzeń w warstwie	Oznaczenie wolnej przestrzeni, pobrane 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 6000 m <sup>2</sup>
Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

### **6.4.3 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.

Próby do badań kontrolnych są pobierane w obecności Inżyniera. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera wykażą, że raporty z badań Wykonawcy są niewiarygodne, podstawą odbioru będą wyniki badań kontrolnych Inżyniera. Do przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zleceniodawca lub uznana przez niego placówka badawcza. Zleceniodawca decyduje o wyborze takiej placówki. Inżynier może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

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.

### **6.4.4 Kruszywa**

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

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

### **6.4.5 Lepiszcze**

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy i zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Lepiszcze powinno spełniać wymagania podane w punkcie 2.3.

### **6.4.6 Materiały do uszczelniania połączeń**

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy. Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.5.

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
2.5.	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 12.

#### 6.4.7 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.

#### **6.4.8 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.

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

#### **6.5.1.1 Uwagi ogólne**

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi.

Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno- asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w punkcie 5. (dotyczy właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych).

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.

#### **6.5.1.2 Zawartość lepiszcza**

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej z danego odcinka budowy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki równej  $\pm 0,3\%$ .

#### **6.5.1.3 Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego**

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno- asfaltowej. Jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,01 %,
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 %.

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie (oba podlegają ocenie jakości MMA). Odchyłka jest to różnica wartości bezwzględnej pomiędzy procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego podaną w Badaniu Typu (%).

**Tabela 8.** Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla wartości średniej policzonej z dokładnością do 0,01 %

Oceniany parametr	Wielkość odchyłki dla wartości ścieralnej ; %	
	AC	
	KR1+KR2	
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S - niedomiary	0,20	
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S- nadmiar	0,20	

**Tabela 9.** Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla pojedynczego wyniku określonego z dokładnością do 0,1 %

Oceniany parametr	Wielkość odchyłki dla pojedynczego wyniku ; %	
	AC	
	KR1+KR4	
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S - niedomiary	0,3	
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S- nadmiar	0,3	

W przypadku przekroczenia wielkości dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej i dla pojedynczego wyniku w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I-Roboty drogowe. 2017. Przekroczenie maksymalnej dopuszczalnej odchyłki w stosunku do zatwierdzonej recepty powoduje automatyczne odrzucenie mieszanki mineralno —asfaltowej i konieczność wykonania ponownie nowej mieszanki. (\*) Po przekroczeniu zawartości lepiszcza o 0,1% w stosunku do recepty naliczane będzie potrącenie wg wzoru  $Pt [\%] = a \cdot 50$ , gdzie a - % asfaltu m/m. Zamawiający może w przypadku przekroczenia zawartości lepiszcza o 0,1% w stosunku do recepty dokonać potrąceń ceny jednostkowej związanej z wykonaniem warstwy w konstrukcji nawierzchni AC oraz potrąceń z kwoty ogólnej z kosztorysu ofertowego Wykonawcy - wg przyjętego wzoru, o ile Wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli nie wyrazi pisemnej zgody, to Wykonawca usuwa wadę. Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości granicznej pojawi się przed terminem przedawnienia dla reklamacji to Zleceniodawca może żądać usunięcia tej wady.

#### 6.5.1.4 Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy pobranej z za rozścielacza z danego odcinka budowy przed jej zagęszczeniem nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, które nie mogą być większe niż wartości podane poniżej:

Tablica 13 Dopuszczalne odchyłki od założonego składu mieszanki mineralnej

Lp	Przechodzi przez sita	Dopuszczalne odchylenie od założonego składu (%)
1	D	±4
2	D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±4
3	2 mm	±3
4	sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±2
5	0,063 mm	±1

#### 6.5.1.5 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego.

Jakości mieszanki mineralnej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,1 %
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 % dla sita 0,063mm i z dokładnością do 1 % dla pozostałych sit.

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie (oba podlegają ocenie jakości MMA).

Odchyłka jest to różnica wartości bezwzględnej pomiędzy procentową zawartością ziaren w wyekstrahowanej mieszance mineralnej uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością ziaren w mieszance mineralnej podaną w Badaniu Typu (%).

Dopuszczalne odchyłki w zakresie uziarnienia podano w tabeli 10.

**Tabela 10.** Dopuszczalne odchyłki w zakresie uziarnienia.

Przechodzi przez sito #, mm	Odchyłki dopuszczalne dla pojedynczego wyniku, %	Odchyłki dopuszczalne dla wartości średniej, %
	KR 1-2	KR 1-7

0,063	3,0	1,5
0,125	5	2,0
2	6	3,0
D/2 lub sito charakterystyczne	7	4,0
D	8	5,0

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

W przypadku przekroczenia wielkości dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej w zakresie uziarnienia należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I-Roboty drogowe. 2017.

Dla kryterium dotyczącego pojedynczego wyniku nie stosuje się potrąceń — należy je spełnić wg wyżej wymienionych wymagań.

#### **6.5.1.6 Zawartość wolnych przestrzeni**

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, powinna być zgodna z przedziałem podanym w tablicy 5.

#### **6.5.2 Warstwa asfaltowa**

##### **6.5.2.1 Grubość warstwy**

Grubości wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) lub metodą elektromagnetyczną z częstotliwością określoną w tab. 7. Sposób oceny grubości warstwy i pakietu warstw należy dokonać zgodnie z WT-2 2016 — część II pkt 8.2 i Instrukcją DP-T14 pkt. 2.3.

Grubości warstwy należy ocenić na podstawie wielkości odchyłki obliczonej dla:

- pojedynczego wyniku pomiaru grubości warstwy i pakietu warstw asfaltowych,
- wartości średniej ze wszystkich pomiarów grubości danej warstwy i wartości średniej pomiarów pakietu warstw asfaltowych.

Odchyłka w zakresie grubości danej warstwy lub pakietu warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych jest to procentowe przekroczenie w dół projektowanej grubości warstwy lub pakietu i obliczona wg pkt 2.3. Instrukcji DP- T14 2017 — część I z dokładnością do 1%.

Tolerancja dla pojedynczego wyniku w zakresie:

- grubości warstwy może wynosić 1+5% grubości projektowanej.
- pakietu wszystkich warstw asfaltowych wynosi 0+10% grubości projektowanej, lecz nie więcej niż 1 cm.

Wartość średnia ze wszystkich pomiarów grubości danej warstwy lub pakietu warstw powinna być równa bądź większa w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni.

W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych w zakresie grubości należy postępować zgodnie z Instrukcją DP- T 14.

Średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni.

Jedynie w przypadku pojedynczych

Warunki oceny	Pakiet warstwa wiążąca+ podbudowa asfaltowa razem (dotyczy pełnego pakietu warstw bitumicznych)	Warstwa wiążąca
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości
Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0÷10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0÷10%, ale nie więcej niż 0,5 cm

Jeśli Wykonawca przekroczy dopuszczalną wartość odchyłki wskazanej w tab. 10.1 Zamawiający naliczy potrącenia z kwoty ogólnej z kosztorysu ofertowego Wykonawcy za każdy 1 mm przekroczenia w dół w stosunku do przyjętej (projektowanej) grubości (h) warstwy nawierzchni, bez uwzględnienia strefy buforowej w postaci 0,3 cm zgodnie ze wzorem:

$$Pt, [\%] = x/h * 100 * 1,5,$$

gdzie h — grubość projektowanej warstwy, x - liczebnik jest różnicą grubości projektowanej do wbudowanej. Przy czym Zamawiający musi wyrazić pisemną zgodę na obniżenie grubości warstwy.

Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości granicznej pojawi się przed terminem przedawnienia dla reklamacji to Zleceniodawca może żądać usunięcia tej wady.

Należy sprawdzić zachowanie zasady mówiącej, że grubość warstwy musi być co najmniej dwuipółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ( $h \geq 2,5xD$ ).

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

#### 6.5.2.2 Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstością podaną w pkt. 6.2. tab. 7. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż

98,0%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi (zamiennie do cięcia próbek). Metodą referencyjną jest badanie na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy. Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

W przypadku jeśli wskaźnik zagęszczenia jest niższy niż 98,0% należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I - Roboty drogowe. 2017.

Zagęszczenie wykonanej warstwy wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabelicy 10.2. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

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

Warstwa	Typ i wymiar mieszanki	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
Wiążąca	AC 16 W, KR2	* 98 (* z 95)	1,0+5,0

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni należy badać dla każdej warstwy, dla każdego pasa i na każde rozpoczęte 2000 m<sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie mostowe).

\* Zamawiający może dopuścić zagęszczenie wykonywanej warstwy na poziomie wskaźnika zagęszczenia \* 95 %. Obniżenie wskaźnika zagęszczenia o każdy 1% poniżej 98% będzie skutkowało naliczeniem potrąceń z kwoty ogólnej z kosztorysu ofertowego Wykonawcy zgodnie ze wzorem

$$P, [\%] = z \cdot 5,$$

gdzie: z- różnica.

Wykonawca musi wyrazić pisemną zgodę na ww. potrącenie jeśli Zamawiający zgodzi się pisemnie na potrącenie.

### 6.5.2.3 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 punkcie 5.2 tablica 5.

### 6.5.2.4 Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

### 6.5.2.5 Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy S, GP lub G należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m.

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej E (IRI) i odchylenia standardowego D:  $E (IRI) + D$  nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze warstwy ścieralnej nawierzchni określono w tabelicy 16, a dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego podano w tabelicy 15.

Tablica 15. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przy odbiorze nawierzchni]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartość wskaźnika IRI w mm/m, której nie można przekroczyć na		
		50% długości nawierzchni	80% badanego odcinka	100%
S, GP	Pasy ruchu zasadnicze	< 1,2	< 2,0	< 3,3
G	Pasy ruchu zasadnicze	< 2,8	< 3,9	< 4,9

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej E (IRI) i odchylenia standardowego D:  $E (IRI) + D$  nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G nie powinny być większe niż podane w tabelicy 20. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

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

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
S, GP	Pasy ruchu zasadnicze	< 2,9
G	Pasy ruchu,	< 4,6

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych, na odcinkach gdzie nie można wykonać pomiarów IRI należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Tablica 17. Dopuszczalne wartości odchyień równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Wartość odchyień równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku	
			95 %	100
S, GP	Pasy ruchu	ścieralna	<4	<5
G	Pasy ruchu	ścieralna	<6	<9

Na odcinkach dróg bocznych i placach pomierzona, dopuszczalna wielkość prześwitu pod łątą wynosi: dla klasy: Z - 9 mm, dla pozostałych klas - 12 mm.

Do oceny równości poprzecznej warstwy ścieralnej 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.

Tablica 18. Maksymalne nierówności poprzeczne warstwy ścieralnej asfaltowej (pomiar łata 4-metrową)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Wartość odchyień równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku	
			90 %	100%
S, GP	Pasy ruchu	Wyrównanie betonem asfaltowym	<3	<5
G	Pasy ruchu	Wyrównanie betonem asfaltowym	<6	<9

Na odcinkach dróg bocznych dopuszczalna wielkość prześwitu pod łata wynosi: dla klasy Z -12 mm; dla pozostałych klas - 15 mm.

Tablica 19. Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Wartość odchyień równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku	
			90 %	100%
S, GP	Pasy ruchu	ścieralna	<6	
G	Pasy ruchu	ścieralna	<8	

Na odcinkach dróg bocznych i placach pomierzona, dopuszczalna wielkość prześwitu pod łata wynosi: dla klasy: Z - 12 mm, dla pozostałych klas - 15 mm.

#### 6.5.2.6 Szerokość warstwy

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.5.2.7 Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawężniach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

### 6.5.2.8 Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

### 6.5.2.9 Złącza podłużne i poprzeczne, krawędzie

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Krawędzie powinny być równe, pokryte równomiernie lepiszczem.

### 6.5.2.10 Wygląd zewnętrzny warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

### 6.5.2.11 Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14.

Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(\wedge)$  i odchylenia standardowego D:  $E(\wedge) - D$ . Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10.

W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,47, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w tablicy 21.

Tablica 21. Wymagane wartości miarodajnego współczynnika tarcia w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni
-------------	---------------------	---

		30 km/h	60 km/h	90 km/h
S, GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	0,48	0,39	0,32

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 22. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 22. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
S	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza		> 0,37
GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	> 0,36	–

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ściernalnej z betonu asfaltowego AC 11 o grubości 4 cm.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

W wypadku wyników odbiegających od wymagań SST należy stosować instrukcję DP T14 o ile Umowa nie określa inaczej.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy z betonu asfaltowego AC 11 o grubości 4 cm. obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-EN 196-21 Metody badania cementu - Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie lub równoważne
- PN-EN 459-2 Wapno budowlane - Część 2: Metody badań lub równoważne
- PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego lub równoważne
- PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania lub równoważne

- PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości lub równoważne
- PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren -Wskaźnik kształtu lub równoważne
- PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych lub równoważne
- PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 1: Zawartość lepiscza rozpuszczalnego
- PN-EN 12697-2+A1:2019-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badania, Oznaczanie uziarnienia
- PN-EN 12697-36:2005 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco, Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
- PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania
- PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań. Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni próbek mineralno-asfaltowych

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 12**

Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego  
– warstwa ścieralna

<b>1.</b>	<b>WSTĘP</b>	<b>228</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST	228
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST	228
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	228
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	228
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	229
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY</b>	<b>229</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	229
2.2.	LEPISZCZA ASFALTOWE	230
2.3.	KRUSZYWO	232
2.4.	ŚRODEK ADHEZYJNY	237
2.5.	MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA POŁĄCZEŃ I KRAWĘDZI	237
2.6.	MATERIAŁY DO ZŁĄCZENIA WARSTW KONSTRUKCJI	237
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT</b>	<b>238</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	238
3.2.	SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA ROBÓT	238
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT</b>	<b>238</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	238
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW	238
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT</b>	<b>239</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	239
5.2.	PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ	239
5.3.	WYTWARZANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ	241
5.4.	PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA	241
5.5.	PRÓBA TECHNOLOGICZNA	242
5.6.	POŁĄCZENIE MIĘDZY-WARSTWOWE	243
5.7.	WBUDOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ	243
5.8.	POŁĄCZENIA TECHNOLOGICZNE	245
5.8.1	<i>Uwagi ogólne</i>	245
5.8.2	<i>Złącza</i>	245
5.8.3	<i>Spoiny</i>	246
5.8.4	<i>Krawędzie</i>	246
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b>	<b>247</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	247
6.2.	BADANIA I POMIARY ARBITRAŻOWE	247
6.3.	BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	247
6.4.	BADANIA W CZASIE ROBÓT 6.3.1.	248
6.4.1	<i>Uwagi ogólne</i>	248
6.4.2	<i>Badania Wykonawcy</i>	248
6.4.3	<i>Badania kontrolne</i>	252
6.4.4	<i>Kruszywa</i>	252
6.4.5	<i>Lepiszczce</i>	252
6.4.6	<i>Materiały do uszczelniania połączeń</i>	252
6.4.7	<i>Badania kontrolne dodatkowe</i>	253
6.4.8	<i>Badania arbitrażowe</i>	254
6.5.	WŁAŚCIWOŚCI WARSTWY I NAWIERZCHNI ORAZ DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA	254
6.5.2	<i>Warstwa asfaltowa</i>	258
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT</b>	<b>266</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT	266
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA	266
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT</b>	<b>266</b>
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI</b>	<b>266</b>

9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI	266
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ	266
9.3.	SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH	267
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE</b>	<b>267</b>

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonu asfaltowego- warstwa ścieralna w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonu asfaltowego (warstwa ścieralna) które obejmują (zgodnie z dokumentacją projektową):

Kategoria ruchu	Mieszanka o wymiarze D, mm
KR 2	SMA11

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie warstwy ścieralnej **SMA 11**

### 1.4. Określenia podstawowe

Nawierzchnia - konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

Warstwa - element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.

Warstwa technologiczna - konstrukcyjny element nawierzchni układany w jednej operacji.

Warstwa wiążąca - warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

Warstwa wyrównawcza - warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej - określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11.

Mieszanka drobnoziarnista - mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wyrównawczej, wiążącej, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm. Mieszanka gruboziarnista -

mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej, w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.

Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

Uziarnienie - skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

Wymiar kruszywa - wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

Kruszywo grube - kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D < 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

Kruszywo drobne - kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D < 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

Pył - kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

Wypełniacz - kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany - kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany - wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

Wejściowy skład mieszanki - jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).

Wyjściowy skład mieszanki - jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji).

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST – 00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

Symbole i skróty dodatkowe

AC S - beton asfaltowy do warstwy ścieralnej

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST – 00 „Wymagania ogólne”/

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w

SST – 00 „Wymagania ogólne”.

## 2.2. Lepszcza asfaltowe

Należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 do betonu asfaltowego na wyrównanie i do warstwy wiążącej.

Rodzaje stosowanych lepszczycy asfaltowych dla poszczególnych warstw podano w tablicach 1.

Oprócz lepszczycy wymienionego w tablicach 2. można stosować inne lepszczycy nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 1. Zalecane lepszczycy asfaltowe do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla KR3-6

Kategoria ruchu	Mieszanka AC W	Gatunek lepszczycy: asfalt drogowy
KR 2	AC 11 S	50/70

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 12591 i w tablicy 2.1 Tablica 2.1. Wymagane właściwości według PN-EN 12591 dla asfaltu drogowego rodzaju 35/50 i 50/70.

Lp	Właściwości	Jednostka	Wymagania		Metoda badania
			35/ 50	50/70	
1	Penetracja w temperaturze 25 °C	x0,1 mm	35-50	50-70	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia	°C	50-58	46-54	PN-EN 1427
3	Odporność na starzenie w temperaturze 163 °C (dopuszcza się wybór jednej z metod) PN-EN 12607-1 do PN-EN 12607-3				
	- zmiana masy, maksimum, ±	%	0,5	0,5	-
	- pozostała penetracja, minimum	%	53	50	PN-EN 1426
	- temperatura mięknięcia po starzeniu, minimum	°C	52	48	PN-EN 1427
4	Temperatura zapłonu, minimum	°C	240	230	PN-EN 22592
5	Rozpuszczalność, minimum	% (m/m)	99,0	99,0	PN-EN 12592
6	Zawartość parafiny, maksimum	% (m/m)	2,2	2,2	PN-EN 12606-1
7	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu (PN-EN 12607-1), maksimum	°C	8	9	PN-EN 1427
8	Temperatura łamliwości Fraassa, maksimum	°C	-5	-8	PN-EN 12593

Polimeroasfalt powinien spełniać wymagania podane w PN-EN 14023 i w tablicy 2.2.. Tablica

## 2.2. Podstawowe właściwości polimeroasfaltu PMB 45/80-55

Lp	Właściwości	Jednostka	Wymagania, klasa	Metoda badania
			45/80-55	
1	Penetracja w temperaturze 25 °C	x0,1 mm	45-80 (4)	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia	°C	> 55 (7)	PN-EN 1427
3	Siła rozciągania w temperaturze +5°C przy małej prędkości rozciągania ((kohezja)	J/cm <sup>2</sup>	>1 (4)	PN-EN 13589 PN-EN 13703
4	Badanie odporności na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 (dopuszcza się wybór jednej z metod)			
	Zmiana masy	%	< 0,5 (3)	-
	Pozostała penetracja w temperaturze 25 °C	%	> 60 (7)	PN-EN 1426
	Wzrost temperatury mięknięcia	°C	8 (2)	PN-EN 1427
	Nawrót sprężysty w temperaturze +25°C	%	> 50 (4)	PN-EN 13398
5	Temperatura zapłonu, minimum	°C	235 (3)	PN-EN ISO 2592
6	Temperatura łamliwości Fraassa,	°C	< -12 (6)	PN-EN 12593
7	Nawrót sprężysty w temperaturze +25°C	%	> 50 (5)	PN-EN 13398
8	Stabilność magazynowania: różnica temperatur mięknięcia	°C	< 5 (2)	PN-EN 13399, PN-EN 1427

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 i WT-1 2010 Wymagania techniczne obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 2010.

W tablicach zamieszczonych poniżej Zamawiający przeniósł treść tablic do tekstu SST. Tablica 3.1 Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z beton asfaltwego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; wsk.- wskaźnik; Dekl. - deklarowana; zał. - załącznik

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1
		Kategoria ruchu
		KR2 - KR4
Uziarnienie (D/d<4); kategoria nie niższa niż	PN-EN 933-1	G <sub>C</sub> 90/20
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategoria	-	G <sub>25/15</sub>
Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 933-1	Kategoria F <sub>2</sub> ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm < 2% (m/m)

Kształt kruszywa; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4	kategoria $FI_{20}$ (wskaźnik płaskości $< 20$ ); lub kategoria $SI_{20}$ (wskaźnik kształtu $< 20$ )
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym; kategoria nie niższa niż	PN-EN 933-5	kategoria. $C_{95/1}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1097-2 rozdz. 5	-kategoria $LA_{30}$ , tj. wskaźnik Los Angeles $< 30$
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość;	PN-EN 1097-6	$\wedge V^{24}$ Deklarowana
Mrozoodporność w 1% NaCl; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1367-1, zał. B	kategoria. $F_{Naa7}$
„Zgorzel słoneczna” bazaltu; wymagana kategoria.	PN-EN 1367-3	kategoria $SB_{LA}$ , tj. ubytek masy po gotowaniu $< 1\%$ i wzrost wskaźnika Los Angeles po gotowaniu $< 8\%$
Skład chemiczny	PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta wg uproszczonego opisu petrograficznego
Grube zanieczyszczenia lekkie; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, pkt. 14.2	kategoria $M_{LPC0,1}$ ; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić $< 0,1\%$ (m/m)
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużła wielkopieczowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744-1 pkt. 19.1	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużła wielkopieczowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744-1 pkt. 19.2	wymagana odporność
Stalność objętości kruszywa z żużła stalowniczego; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, pkt. 19.3	kategoria $V_{3,5}$ , tj. dla żużła z klasycznego pieca tlenowego i żużła z elektrycznego pieca łukowego, pęcznienie $< 3,5\%$ (V/V)

Tablica 3.2 Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D < 8$  mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Skróty użyte w tabeli: kat. - kategoria właściwości; rozdz. -rozdział; Dekl. - Deklarowana

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1
		Kategoria ruchu
		KR2-KR4
Uziarnienie; wymagana kategoria	PN-EN 933-1	kategoria $G_{F85}$ lub $G_{A85}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	-	kategoria $G_{TC20}$ ; tj. tolerancja przesiewu na sitach D [mm] $\pm 5\%$ (m/m); $D/2$ [mm] $\pm 20\%$ (m/m); $0,063$ mm $\pm 3\%$ (m/m)
Zawartość pyłów; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1	kategoria $F_{16}$ ; tj. przesiew przez sito $0,063$ mm < 16% (m/m)
Jakość pyłów; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-9	kategoria $MB_{F10}$ ; tj. kat. błękitu metylenowego $MB_{F10} < 10$ g/kg
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu; kategoria nie niższa niż	PN-EN 933-6, rozdz. 8	kategoria $E_{cs30}$ ; tj. wskaźnik wysypu > 30
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, pkt. 14.2	kategoria $m_{LPC0,1}$ ; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze >2 mm powinna wynosić < 0,1% (m/m)
Nasiąkliwość	PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9	$\Delta V \Delta 24$ Deklarowana

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego to należy przyjąć proporcje kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Tablica 3.3 Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D < 8$  mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; rozdz. -rozdział; Dekl. - Deklarowana

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1
		Kategoria ruchu
		KR2-KR4
Uziarnienie; wymagana kategoria	PN-EN 933-1	kategoria $G_{F85}$ lub $G_{A85}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	-	kategoria $G_{TC20}$ ; tj. tolerancja przesiewu na sitach D [mm] $\pm 5\%$ (m/m); $D/2$ [mm] $\pm 20\%$ (m/m); $0,063$ mm $\pm 3\%$ (m/m)
Zawartość pyłów; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1	kategoria $F_{16}$ ; tj. przesiew przez sito $0,063$ mm $< 16\%$ (m/m)
Jakość pyłów; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-9	kategoria $MB_{F10}$ ; tj. kat. błękitu metylenowego $MB_F < 10$ g/kg
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu; kategoria nie niższa niż	PN-EN 933-6, rozdz. 8	kategoria $E_{cs30}$ ; tj. wskaźnik wysypu $> 30$
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, pkt. 14.2	kategoria $M_{LPC0,1}$ ; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze $> 2$ mm powinna wynosić $< 0,1\%$ (m/m)
Nasiąkliwość	PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9	<sup>WA</sup> 24 Deklarowana

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 3.3 Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego  
Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; Dekl. - Deklarowana

Właściwości wypełniacza	Metoda badania	Wymagania według WT-1	
		Kategorie ruchu KR2^KR6	
Uziarnienie	PN-EN 933-10	Sito	Przesiew, % (m/m)
		#[mm]	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników
		2 0,125 0,063	Maksymalny uziarnienia deklarowany przez producenta 100 od 85 do 100 od 70 do 100
Jakość pyłu; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 933-9	kat. MB <sub>F</sub> 10; tj. wartość błękitu metylenowego MB <sub>F</sub> < 10 g/kg	
Zawartość wody; nie wyższa niż	PN-EN 1097-5	1% (m/m)	
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta	
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu; wymagana kategoria	PN-EN 1097-4	kategoria. V <sub>28/45</sub> ; tj. procent objętości w ogólnym zakresie uziarnienia dla poszczególnych wyników od 28 do 45%(V/V) w maksymalnym zakresie deklarowanym przez producenta (V/V)	
Przyrost temperatury mięknięcia; wymagana kategoria	PN-EN 13179-1	kategoria A <sub>R&amp;B</sub> 8/25; tj. przyrost temperatury mięknięcia mieszanki wypełniacz-asfalt od 8 do 25°C	
Rozpuszczalność w wodzie; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1744-4 rozd. 16	kat. WS <sub>V0</sub> ; tj. rozpuszczalność wypełniacza w wodzie < 1 (m/m)	

Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym; kategoria. nie niższa niż	PN-EN 196-21	Kategoria CC <sub>70</sub> ; tj. zawartość węgla wapnia (CaCO <sub>3</sub> ) w wypełniaczu > 70 % (m/m)
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kategoria	PN-EN 459-2	kategoria K <sub>a</sub> 10, K <sub>a</sub> Dekl.; tj. zawartość wodorotlenku wapnia podać wg oznaczenia: K <sub>a</sub> 10 > 10% (m/m) i K Dekl. < 10% (m/m)
„Liczba asfaltowa”; wymagana kategoria	PN-EN 13179-2	kategoria BN <sub>Dekl.</sub> ; tj. liczbę asfaltową wypełniacza dodanego podać: „Deklarowana”

## **2.4. Środek adhezyjny**

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującej odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda A (obracanej butelki) po 6 godzinach, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe 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:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:
  - 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, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „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 wyrównania z wiążącą; warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN- EN 13808.

Wymagania dotyczące wyboru emulsji kationowej asfaltowej do skropienia zawiera SST – 06 „Wykonanie oczyszczenia i skropienia nawierzchni drogowych”.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST - 00 „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,
- skrapiarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

#### **4.2. Transport materiałów**

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrylem 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  $\text{pH} < 4$ ).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowładowymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.).

Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (na warstwę ścieralną AC 11 S dla KR3-6) wraz z wynikami badań materiałów.

Należy również dostarczyć Zleceniodawcy próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 4. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną podane są w tablicy 5.

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej KR3-6

Właściwość	AC 11 S KR 2-6	
	od	do
Przesiew, % m/m		
Wymiar sita #, mm 22,4	-	-
16	100	-
11,2	90	100
8	60	90
2	35	50
0,125	8	20
0,063	5,0	11,0
Zawartość lepiszcza (skorygowana według równania)*	B <sub>min5,42</sub>	
<p>*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (<math>\rho_d</math>), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik <math>\alpha</math> według równania:</p> $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$		

Tablica 5. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR3-6

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC11S
			KR 2-KR4
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 <sup>75</sup> uderzeń	PN-EN 12697-8, punkt 4	$V_{min} 2,0$ $V_{max} 4,0$
Odporność na deformacje trwałe, grubość płyty dla AC11 - 40 mm	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	<sup>WIS</sup> AIR 0,50 <i>PR</i> DAIR 9,0
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 <sup>35</sup> uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	ITSR <sub>90</sub>

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespolone maszyny i urządzenia dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie. Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tabelicy 6. W tej tabelicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tabela 6. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
PMB 45/80-55 Asfalt 50/70	od 130 do 180 od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę 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 na drogach publicznych - punkt 8.7.2. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie wszystkich pomiarów stanowiących 95% oraz 100 liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łata a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyień, wyrażone w mm, podano w tablicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy wyrównawczej (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent liczby pomiarów	
			95 %	100
S, GP	Pasy ruchu	Warstwa wyrównawcza	<7	<8
G	Pasy ruchu	Warstwa wyrównawcza	<9	<10

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.

### 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. Próbki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### **5.6. Połączenie między-warstwowe**

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Wymagania dotyczące wykonania skropienia podłoża zawiera SST – 06 „Wykonanie oczyszczenia i skropienia nawierzchni drogowych”.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa, wyrównanie), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,3 \wedge 0,5 \text{ kg/m}^2$ , przy czym:

- 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. skrapiaarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

### **5.7. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.6.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej 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 tabelicy 8 (warstwa ścieralna).

Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru przekraczającego 16m/s. Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż + 5°C. 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 8. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	do w czasie robót
Warstwa ścieralna	+5	>+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tabelicy 9.

Tablica 9. Właściwości warstwy ścieralnej AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC 11S ścieralna	4,0	> 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.

## **5.8. Połączenia technologiczne**

### **5.8.1 Uwagi ogólne**

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 2008 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

- podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego, oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi. i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o minimum 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne pomiędzy działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o minimum 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

### **5.8.2 Złącza**

#### **5.8.2.1 Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”**

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

Na krawędzi pasa warstw wiążącej należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy według punktu 2.5, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 m bieżący krawędzi.

Na krawędź pasa warstwy wiążącej nie należy nanosić lepiszczy używanych do połączenia międzywarstwowe- go według punktu 5.6 w SST.

### **5.8.2.2 Zakończenie działki roboczej**

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę.

W takim wypadku wykonywanie warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości.

Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy według punktu 2.5. niniejszej SST, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

### **5.8.3 Spoiny**

Spoiny wykonywane są w wypadku połączeń warstwy wiążącej z urządzeniami w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, plastry itp.), zgodnych z punktem 2.5. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

### **5.8.4 Krawędzie**

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników, oporników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2 do 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>. Lepiszcze 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, jeśli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeśli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu 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 wartości grubości nakładanej warstwy oraz na długości co najmniej 125 krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia zgodnie z punktami 5.4 (podłoże pod warstwę); 5.6 (połączenia między- warstwowe); 5.8. (połączenia technologiczne)
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badania i pomiary arbitrażowe**

Badania i pomiary arbitrażowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych i/lub kontrolnych dodatkowych, co do których istnieje uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje się na wniosek strony kontraktu. Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne, akredytowane laboratorium (w tym inne laboratorium GDDKiA), które nie wykonywało badań lub pomiarów kontrolnych, przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli stron.

### **6.3. 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.

#### **6.4. Badania w czasie robót 6.3.1.**

##### **6.4.1 Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

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

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.

Badania obejmują, jeśli to konieczne:

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

Na żądanie Zlecniodawcy z wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywa grube i drobne, wypełniacze, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Zlecniodawca będzie je przechowywał pod zamknięciem.

Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania ewentualnie przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

##### **6.4.2 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 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. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera, o których mowa w pkt. 6.3.3 wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to podstawą do odbioru będą wyniki badań Inżyniera.

W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 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),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg punktu 6.4.2.5),
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
Materiały wsadowe mieszanki mineralno-asfaltowej		
1	Właściwości asfaltu (penetracja lub temperatura mięknięcia co 300 Mg)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem - przy każdej zmianie źródła dostawy
2	Właściwości wypełniacza (uziarnienie, gęstość i wilgotność)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem - przy każdej zmianie źródła dostawy
3	Właściwości kruszywa (uziarnienie, a kształt i wskaźnik przekruszenia co 2000 Mg)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy
4	Właściwości dodatków (ocena organoleptyczna)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy
Mieszanka mineralno-asfaltowa		
5	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralno - asfaltowej pobranej w wytwórni	Minimalna ilość według Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
6	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach	Minimalna ilość według Produkcyjnego

		Poziomu Zgodności wytwórni
5	Temperatura składników mieszanki mineralno- asfaltowej	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej w wytwórni	każdy pojazd przy załadunku
8	Sprawdzenie wizualne jednorodności mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku
9	Ocena wizualna przydatności samochodów	każdy pojazd przed rozpoczęciem pierwszego załadunku
10	Ocena wizualna czystości samochodów	każdy pojazd przed rozpoczęciem załadunku

- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy podczas wytwarzania mieszanki mineralno- asfaltowej

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy prowadzonych w ramach własnego nadzoru

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót (punkt 8.5 WT-2)
2	Temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu do zasobnika roz- kładarki
3	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy (punkt 8.5 WT-2)
4	Szerokość warstwy	Minimum w miejscach przekrojów poprzecznych z dokumentacji projektowej
5	Spadki poprzeczne warstwy	Minimum w miejscach przekrojów poprzecznych z dokumentacji projektowej
6	Równość podłużna warstwy	Pomiar na każdym pasie ruchu łata 4-metrową co 10 m lub metodą równoważną, (punktu 8.7.2. WT-2)
7	Równość poprzeczna warstwy	Każdy pas ruchu łata 4-metrową co 10 m (punkt 8.7.2. WT-2)
8	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej według dokumentacji projektowej
9	Ukształtowanie osi w planie	Pomiar usytuowania osi według dokumentacji projektowej
10	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła
11	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych oraz obramowania lub krawędzi warstwy	Ocena ciągła na całej długości złączy i krawędzi
12	Zagęszczenie warstwy	Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia, pobrane 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 6000 m <sup>2</sup>
13	Wolna przestrzeń w warstwie	Oznaczenie wolnej przestrzeni, pobrane 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 6000 m <sup>2</sup>
Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

### **6.4.3 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.

Próby do badań kontrolnych są pobierane w obecności Inżyniera. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera wykażą, że raporty z badań Wykonawcy są niewiarygodne, podstawą odbioru będą wyniki badań kontrolnych Inżyniera. Do przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zleceniodawca lub uznana przez niego placówka badawcza. Zleceniodawca decyduje o wyborze takiej placówki. Inżynier może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

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.

### **6.4.4 Kruszywa**

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

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

### **6.4.5 Lepiszcze**

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy i zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Lepiszcze powinno spełniać wymagania podane w punkcie 2.3.

### **6.4.6 Materiały do uszczelniania połączeń**

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy. Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.5.

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
2.5.	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 12.

#### 6.4.7 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.

#### **6.4.8 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.

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

#### **6.5.1.1 Uwagi ogólne**

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi.

Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno- asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w punkcie 5. (dotyczy właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych).

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.

#### **6.5.1.2 Zawartość lepiszcza**

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej z danego odcinka budowy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki równej  $\pm 0,3\%$ .

### 6.5.1.3 Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno- asfaltowej. Jakości wbudowanej mieszanki mineralno- asfaltowej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,01 %,
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 %.

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie (oba podlegają ocenie jakości MMA). Odchyłka jest to różnica wartości bezwzględnej pomiędzy procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego podaną w Badaniu Typu (%).

**Tabela 8.** Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla wartości średniej policzonej z dokładnością do 0,01 %

Oceniany parametr	Wielkość odchyłki dla wartości ścieralnej ; %
	AC
	KR1+KR2
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S - niedomiary	0,20
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S- nadmiar	0,20

**Tabela 9.** Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla pojedynczego wyniku określonego z dokładnością do 0,1 %

Oceniany parametr	Wielkość odchyłki dla pojedynczego wyniku ; %
	AC
	KR1+KR4
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S - niedomiary	0,3
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S- nadmiar	0,3

W przypadku przekroczenia wielkości dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej i dla pojedynczego wyniku w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I-Roboty drogowe. 2017. Przekroczenie maksymalnej dopuszczalnej odchyłki w stosunku do zatwierdzonej recepty powoduje automatyczne odrzucenie mieszanki mineralno —asfaltowej i konieczność wykonania ponownie nowej mieszanki. (\*) Po przekroczeniu zawartości lepiszcza o 0,1% w stosunku do recepty naliczane będzie potrącenie wg wzoru wzór  $Pt [\%] = a \cdot 50$ ,

gdzie a - % asfaltu m/m. Zamawiający może w przypadku przekroczenia zawartości lepiszcza o 0,1% w stosunku do recepty dokonać potrąceń ceny jednostkowej związanej z wykonaniem warstwy w konstrukcji nawierzchni AC oraz potrąceń z kwoty ogólnej z kosztorysu ofertowego Wykonawcy - wg przyjętego wzoru, o ile Wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli nie wyrazi pisemnej zgody, to Wykonawca usuwa wadę. Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości granicznej pojawi się przed terminem przedawnienia dla reklamacji to Zleceniodawca może żądać usunięcia tej wady.

#### 6.5.1.4 Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy pobranej z za rozścielacza z danego odcinka budowy przed jej zagęszczeniem nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, które nie mogą być większe niż wartości podane poniżej:

Tablica 13 Dopuszczalne odchyłki od założonego składu mieszanki mineralnej

Lp	Przechodzi przez sita	Dopuszczalne odchylenie od założonego składu (%)
1	D	±4
2	D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±4
3	2 mm	±3
4	sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±2
5	0,063 mm	±1

#### 6.5.1.5 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego.

Jakości mieszanki mineralnej należy ocenić na podstawie:

-wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,1 %

-wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 % dla sita 0,063mm i z dokładnością do 1 % dla pozostałych sit.

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie (oba podlegają ocenie jakości MMA).

Odchyłka jest to różnica wartości bezwzględnej pomiędzy procentową zawartością ziaren w wyekstrahowanej mieszance mineralnej uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością ziaren w mieszance mineralnej podaną w Badaniu Typu (%).

Dopuszczalne odchyłki w zakresie uziarnienia podano w tabeli 10.

**Tabela 10.** Dopuszczalne odchyłki w zakresie uziarnienia.

Przechodzi przez sito #, mm	Odchyłki dopuszczalne dla pojedynczego wyniku, %	Odchyłki dopuszczalne dla wartości średniej, %
	KR 1-2	KR 1-7
0,063	3,0	1,5
0,125	5	2,0
2	6	3,0
D/2 lub sito charakterystyczne	7	4,0
D	8	5,0

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

W przypadku przekroczenia wielkości dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej w zakresie uziarnienia należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I-Roboty drogowe. 2017.

Dla kryterium dotyczącego pojedynczego wyniku nie stosuje się potrąceń — należy je spełnić wg wyżej wymienionych wymagań.

#### **6.5.1.6 Zawartość wolnych przestrzeni**

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, powinna być zgodna z przedziałem podanym w tablicy 5.

## 6.5.2 Warstwa asfaltowa

### 6.5.2.1 Grubość warstwy

Grubości wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) lub metodą elektromagnetyczną z częstotliwością określoną w tab. 7. Sposób oceny grubości warstwy i pakietu warstw należy dokonać zgodnie WT-2 2016 — część II pkt 8.2 i Instrukcją DP-T14 pkt. 2.3.

Grubości warstwy należy ocenić na podstawie wielkości odchyłki obliczonej dla:

- pojedynczego wyniku pomiaru grubości warstwy i pakietu warstw asfaltowych,
- wartości średniej ze wszystkich pomiarów grubości danej warstwy i wartości średniej pomiarów pakietu warstw asfaltowych.

Odchyłka w zakresie grubości danej warstwy lub pakietu warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych jest to procentowe przekroczenie w dół projektowanej grubości warstwy lub pakietu i obliczona wg pkt 2.3. Instrukcji DP- T14 2017 — część I z dokładnością do 1%.

Tolerancja dla pojedynczego wyniku w zakresie:

- grubości warstwy może wynosić  $1+5\%$  grubości projektowanej.
- pakietu wszystkich warstw asfaltowych wynosi  $0+10\%$  grubości projektowanej, lecz nie więcej niż 1 cm.

Wartość średnia ze wszystkich pomiarów grubości danej warstwy lub pakietu warstw powinna być równa bądź większa w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni.

W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych w zakresie grubości należy postępować zgodnie z Instrukcją DP- T 14.

Średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni. Jedynie w przypadku pojedynczych

Warunki oceny	Pakiet warstwa wiążąca+ podbudowa asfaltowa razem (dotyczy pełnego pakietu warstw bitumicznych)	Warstwa wiążąca
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości

Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0÷10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0÷10%, ale nie więcej niż 0,5 cm
--	----------------------------------	----------------------------------

Jeśli Wykonawca przekroczy dopuszczalną wartość odchyłki wskazanej w tab. 10.1 Zamawiający naliczy potrącenia z kwoty ogólnej z kosztorysu ofertowego Wykonawcy za każdy 1 mm przekroczenia w dół w stosunku do przyjętej (projektowanej) grubości (h) warstwy nawierzchni, bez uwzględnienia strefy buforowej w postaci 0,3 cm zgodnie ze wzorem:

$$Pt, [\%] = x/h \cdot 100 \cdot 1,5,$$

gdzie h — grubość projektowanej warstwy, x - liczebnik jest różnicą grubości projektowanej do wbudowanej. Przy czym Zamawiający musi wyrazić pisemną zgodę na obniżenie grubości warstwy.

Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości granicznej pojawi się przed terminem przedawnienia dla reklamacji to Zleceniodawca może żądać usunięcia tej wady.

Należy sprawdzić zachowanie zasady mówiącej, że grubość warstwy musi być co najmniej dwuipółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ( $h \geq 2,5xD$ ).

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

#### 6.5.2.2 Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstością podaną w pkt. 6.2. tab. 7. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi (zamiennie do cięcia próbek). Metodą referencyjną jest badanie na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy. Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

W przypadku jeśli wskaźnik zagęszczenia jest niższy niż 98,0% należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I - Roboty drogowe. 2017.

Zagęszczenie wykonanej warstwy wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 10.2. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

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

Warstwa	Typ i wymiar mieszanki	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
Wiążąca	AC 16 W, KR2	* 98 (* z 95)	1,0+5,0

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni należy badać dla każdej warstwy, dla każdego pasa i na każde rozpoczęte 2000 m<sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie mostowe).

\* Zamawiający może dopuścić zagęszczenie wykonywanej warstwy na poziomie wskaźnika zagęszczenia \* 95 %. Obniżenie wskaźnika zagęszczenia o każdy 1% poniżej 98% będzie skutkowało naliczeniem potrąceń z kwoty ogólnej z kosztorysu ofertowego Wykonawcy zgodnie ze wzorem

$$P, [\%] = z \cdot 5,$$

gdzie: z- różnica.

Wykonawca musi wyrazić pisemną zgodę na ww. potrącenie jeśli Zamawiający zgodzi się pisemnie na potrącenie.

### 6.5.2.3 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 punkcie 5.2 tablica 5.

### 6.5.2.4 Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

### 6.5.2.5 Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy S, GP lub G należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m.

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej E (IRI) i odchylenia standardowego D:  $E (IRI) + D$  nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze warstwy ścieralnej nawierzchni określono w tabelicy 16, a dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego podano w tabelicy 15.

Tablica 15. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przy odbiorze nawierzchni]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartość wskaźnika IRI w mm/m, której nie można przekroczyć na		
		50%	80%	100%
		długości badanego odcinka nawierzchni		
S, GP	Pasy ruchu zasadnicze	< 1,2	< 2,0	< 3,3
G	Pasy ruchu zasadnicze	< 2,8	< 3,9	< 4,9

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej E (IRI) i odchylenia standardowego D:  $E (IRI) + D$  nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G nie powinny być większe niż podane w tabelicy 20. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

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

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
S, GP	Pasy ruchu zasadnicze	< 2,9
G	Pasy ruchu,	< 4,6

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych, na odcinkach gdzie nie można wykonać pomiarów IRI należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Tablica 17. Dopuszczalne wartości odchyień równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Wartość odchyień równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku	
			95 %	100
S, GP	Pasy ruchu	ścieralna	<4	<5
G	Pasy ruchu	ścieralna	<6	<9

Na odcinkach dróg bocznych i placach pomierzona, dopuszczalna wielkość prześwitu pod łątą wynosi: dla klasy: Z - 9 mm, dla pozostałych klas - 12 mm.

Do oceny równości poprzecznej warstwy ścieralnej 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.

Tablica 18. Maksymalne nierówności poprzeczne warstwy ścieralnej asfaltowej (pomiar łąką 4-metrową)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Wartość odchyień równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku	
			90 %	100%
S, GP	Pasy ruchu	Wyrównanie betonem asfaltowym	<3	<5
G	Pasy ruchu	Wyrównanie betonem asfaltowym	<6	<9

Na odcinkach dróg bocznych dopuszczalna wielkość prześwitu pod łąką wynosi: dla klasy Z - 12 mm; dla pozostałych klas - 15 mm.

Tablica 19. Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Wartość odchyień równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku
S, GP	Pasy ruchu	ścieralna	<6
G	Pasy ruchu	ścieralna	<8

Na odcinkach dróg bocznych i placach pomierzona, dopuszczalna wielkość prześwitu pod łąką wynosi: dla klasy: Z - 12 mm, dla pozostałych klas - 15 mm.

#### 6.5.2.6 Szerokość warstwy

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.5.2.7 Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

#### **6.5.2.8 Ukształtowanie osi w planie**

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

#### **6.5.2.9 Złącza podłużne i poprzeczne, krawędzie**

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. Krawędzie powinny być równe, pokryte równomiernie lepiszczem.

#### **6.5.2.10 Wygląd zewnętrzny warstwy**

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

#### **6.5.2.11 Właściwości przeciwpoślizgowe**

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14.

Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej  $E(\wedge)$  i odchylenia standardowego  $D$ :  $E(\wedge) - D$ . Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10.

W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,47, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w tabelicy 21.

Tablica 21. Wymagane wartości miarodajnego współczynnika tarcia w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni		
		30 km/h	60 km/h	90 km/h
S, GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	0,48	0,39	0,32

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 22. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 22. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
S	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza		> 0,37
GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	> 0,36	–

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11 o grubości 4 cm.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

W wypadku wyników odbiegających od wymagań SST należy stosować instrukcję DP T14 o ile Umowa nie określa inaczej.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy z betonu asfaltowego AC 11 o grubości 4 cm. obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,

- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 196-21 Metody badania cementu - Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie lub równoważne
- PN-EN 459-2 Wapno budowlane - Część 2: Metody badań lub równoważne
- PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego lub równoważne
- PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania lub równoważne
- PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości lub równoważne
- PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren -Wskaźnik kształtu lub równoważne
- PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych lub równoważne
- PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
- PN-EN 12697-2+A1:2019-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badania, Oznaczanie uziarnienia
- PN-EN 12697-36:2005 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco, Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
- PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania

- PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań. Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni próbek mineralno-asfaltowych

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 13**

Wykonanie nawierzchni z kostki betonowej

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>271</b>
1.1. PRZEDMIOT SST .....	271
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST .....	271
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	271
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>271</b>
2.1. BETONOWA KOSTKA BRUKOWA .....	271
2.1.1 <i>Klasyfikacja betonowych kostek brukowych</i> .....	271
2.1.2 <i>Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym</i> .....	272
2.1.3 <i>Składowanie kostek</i> .....	273
2.2. MATERIAŁ NA PODBUDOWĘ POD NAWIERZCHNIĘ.....	273
2.3. MATERIAŁY NA PODSYPKĘ I DO WYPEŁNIENIA SPOIN ORAZ SZCZELIN W NAWIERZCHNI .....	274
2.4. KRAWĘŻNIKI.....	274
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>275</b>
3.1. SPRZĘT DO WYKONANIA NAWIERZCHNI .....	275
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>275</b>
4.1. TRANSPORT MATERIAŁÓW DO WYKONANIA NAWIERZCHNI .....	275
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>276</b>
5.1. PODSYPKA .....	276
5.2. UKŁADANIE NAWIERZCHNI Z BETONOWYCH KOSTEK BRUKOWYCH.....	277
5.2.1 <i>Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania</i> .....	277
5.2.2 <i>Warunki atmosferyczne</i> .....	277
5.2.3 <i>Ułożenie nawierzchni z kostek</i> .....	277
5.3. PIEŁGNACJA NAWIERZCHNI I ODDANIE JEJ DLA RUCHU .....	279
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>279</b>
6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.....	279
6.2. BADANIA W CZASIE ROBÓT .....	280
6.3. BADANIA WYKONANYCH ROBÓT .....	280
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>281</b>
7.1. JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	281
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>281</b>
8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	281
8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....	281
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>281</b>
9.1. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	281
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>282</b>
10.1. NORMY .....	282

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kostki betonowej w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej, które obejmują (zgodnie z dokumentacją projektową):

Zakres robót dla przedmiotowego zadania obejmuje:

- Kostka brukowa gr. 8 cm

# **2. MATERIAŁY**

## **2.1. Betonowa kostka brukowa**

### **2.1.1 Klasyfikacja betonowych kostek brukowych**

Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne, określone w katalogu producenta:

1. odmianę:

- a) kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
- b) kostka dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 4 mm,

2. barwę:

- a) kostka szara, z betonu niebarwionego,
- b) kostka kolorowa, z betonu barwionego,

3. wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez producenta (przykłady podano w załączniku 1),

4. wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:

- a) długość: od 140 mm do 280 mm,
- b) szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm,

c) grubość: od 40 mm do 140 mm, przy czym zalecanymi grubościami są: 60 mm, 80 mm i 100 mm Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię. Kostki mogą być produkowane z wypustkami dystansowymi na powierzchniach bocznych oraz z ukosowanymi krawędziami górnymi.

### 2.1.2 Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. określa PN-EN 1338 [2] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 [2] do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie	
1	Kształt i wymiary			
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>&lt; 100 mm</span> <span>≥ 100 mm</span> </div>	C	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>Długość</span> <span>szerokość</span> <span>grubość</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>± 2</span> <span>± 2</span> <span>± 3</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>± 3</span> <span>± 3</span> <span>± 4</span> </div>	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>300 mm</span> <span>400 mm</span> </div>	C	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>Maksymalna (w mm)</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>wypukłość</span> <span>wkłęśłość</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>1,5</span> <span>1,0</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>2,0</span> <span>1,5</span> </div>	
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmrzanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m <sup>2</sup>	
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania	
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja	
2.4	Nasiekliwość		≤6%,	
2.5	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy	
			szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhmeo, wg zał. H normy – badanie alternatywne

			$\leq 23 \text{ mm}$	$\leq 20\,000 \text{ mm}^3 / 5000 \text{ mm}^2$
2.6	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)	

3	Aspekty wizualne			
3.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwitwy nie są uważane za istotne	
3.2	Tekstura	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne	
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ściernala lub cały element)			

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w tabelicy 1 (np. na nawierzchniach wewnętrznych nie narażonych na kontakt z solą odladającą), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN-1338 [2]. Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych). Uwaga: Naloty wapienne (wykwitwy w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

### 2.1.3 Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

## 2.2. Materiał na podbudowę pod nawierzchnie

- mieszanka niezwiązana C90/3 0/31,5,
- warstwa podbudowy pomocniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym  $R_m=1,5$  MPa,

### **2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni**

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

a) na podsypkę piaskową pod nawierzchnię

- piasek naturalny wg PN-EN 13242:2004 [3],

- piasek łamany (0,075  $\square$  2) mm wg PN-EN 13242:2004 [3],

b) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię

- mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242:2004 [3], cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 [1] i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004 [4],

c) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej

- zaprawę cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg 2.3 b),

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg, można przechowywać do:

a) 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,

b) terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych. Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement niespaletowany układa się w stosy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych). Cement dostarczany luzem przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadowania i wyładowania.

### **2.4. Krawężniki,**

Jeśli dokumentacja projektowa, ST lub Inżynier nie ustalą inaczej, to do obramowania nawierzchni z kostek

można stosować:

a) krawężniki betonowe wg SST 11

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni**

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami. Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą). Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży. Sprzęt do wykonania koryta, podbudowy i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom właściwych OST, wymienionych w pktcie 5.4 lub innym dokumentom (normom PN i BN, wytycznym IBDiM) względnie opracowanym ST zaakceptowanym przez Inżyniera. Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki. Do wypełniania szczelin dylatacyjnych należy stosować sprzęt odpowiadający wymaganiom

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Transport materiałów do wykonania nawierzchni**

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku. Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki przewożone na paletach układa się po 5 warstw worków, po 4 szt. w warstwie. Worki

niespaletowane układa się na płask, przylegające do siebie, w równej wysokości do 10 warstw. Ładowanie i wyładowywanie zaleca się wykonywać za pomocą zmechanizowanych urządzeń do poziomego i pionowego przemieszczania ładunków. Cement luzem może być przewożony w zbiornikach transportowych (np. wagonach, samochodach), czystych i wolnych od pozostałości z poprzednich dostaw, oraz nie powinien ulegać zniszczeniom podczas transportu. Środki transportu powinny być wyposażone we wsypy i urządzenia do wyładowania cementu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Podsypka**

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub ST.

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 4 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$

cm. Podsypkę cementowo-piaskową stosuje się z zasady przy występowaniu podbudowy pod nawierzchnią z kostki. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R7 = 10 \text{ MPa}$ ,  $R28 = 14 \text{ MPa}$ .

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi. Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m. Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

## **5.2. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

### **5.2.1 Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania**

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek wg pktu 2.2.1 oraz desień ich układania (przykłady podano w zał. 5) powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub ST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inżynierowi. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inżynier może polecić

Wykonawcy ułożenie po 1 m<sup>2</sup> wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

### **5.2.2 Warunki atmosferyczne**

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5oC. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0oC do +5oC, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.). Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

### **5.2.3 Ułożenie nawierzchni z kostek**

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki. Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze. Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają

przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników. Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.)

powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej

korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe

wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane.

W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na

budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie

około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej

na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy

rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

#### 5.2.4 Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa

sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

92

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w

kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w

kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

#### 5.3.Spoiny

### 5.3.1. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy

dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt  $45^\circ$ , a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni. Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić:

a) zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania pktu 2.3 d), jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowopiaskowej. Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami. Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

### 5.3. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż  $15^\circ\text{C}$ ) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. 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.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2,

- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	Wg pktu 5.6; odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm
5	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	d) równość w profilu podłużnym (łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarem przeswitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)		8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
	g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm
	h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pktu 5.7.5
	i) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera

## 6.3. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wy-kruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g)
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg pktu 5.5 i 5.7.5

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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 podsypki pod nawierzchnię,

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podsypki,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin i ew. szczelin dylatacyjnych w nawierzchni,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2. PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
3. PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka, PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych, PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek)
4. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu

### **10.2. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)**

5. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
6. D-04.01.01 □ 04.03.01 Dolne warstwy podbudów oraz oczyszczenie i skropienie
7. D-04.04.00 □ 04.04.03 Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie
8. D-04.04.04 Podbudowa z tłuczni kamiennego
9. D-04.05.00 □ 04.05.04 Podbudowy i ulepszone podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi

10. D-04.06.01 Podbudowa z chudego betonu
11. D-04.06.01b Podbudowa z betonu cementowego
12. D-05.03.04a Wypełnianie szczelin w nawierzchni z betonu cementowego
13. D-08.01.01a Ustawianie krawężników betonowych
14. D-08.01.02a Ustawianie krawężników kamiennych
15. D-08.03.01 Betonowe obrzeża chodnikowe
16. D-08.05.00 Ścieki

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 14**

Wykonanie obramowania nawierzchni

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>286</b>
1.1. PRZEDMIOT SST .....	286
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST .....	286
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	286
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>286</b>
2.1. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	286
2.1.1 <i>Zgodność materiałów z dokumentacją projektową</i> .....	286
2.1.2 <i>Stosowane materiały</i> .....	286
2.1.3 <i>Krawężniki betonowe</i> .....	286
2.2. KRAWĘŻNIKI BETONOWE - WYMAGANIA TECHNICZNE.....	289
2.2.1 <i>Kształt i wymiary</i> .....	289
2.2.2 <i>Dopuszczalne wady i uszkodzenia</i> .....	290
2.2.3 <i>Składowanie krawężników</i> .....	290
2.2.4 <i>Materiały na podsypkę i do zapraw</i> .....	290
2.2.5 <i>Materiały na ławy</i> .....	291
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>291</b>
3.1. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT.....	291
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>291</b>
4.1. TRANSPORT KRAWĘŻNIKÓW .....	291
4.2. TRANSPORT POZOSTAŁYCH MATERIAŁÓW .....	292
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>292</b>
5.1. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT .....	292
5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	292
5.3. WYKONANIE ŁAWY.....	293
5.3.1 <i>Koryto pod ławę</i> .....	293
5.3.2 <i>Ława betonowa</i> .....	293
5.4. USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW BETONOWYCH.....	293
5.4.1 <i>Zasady ustawiania krawężników</i> .....	293
5.4.2 <i>Ustawienie krawężników na ławie żwirowej lub tłuczniowej</i> .....	293
5.4.3 <i>Ustawienie krawężników na ławie betonowej</i> .....	293
5.4.4 <i>Wypełnianie spoin</i> .....	294
5.5. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE .....	294
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>294</b>
6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.....	294
6.2. BADANIA W CZASIE ROBÓT .....	295
6.2.1 <i>Sprawdzenie koryta pod ławę</i> .....	295
6.2.2 <i>Sprawdzenie ław</i> .....	295
6.2.3 <i>Sprawdzenie ustawienia krawężników</i> .....	296
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>296</b>
7.1. JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	296
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>296</b>
8.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....	296
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>296</b>
9.1. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	296
9.2. SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH .....	297
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>297</b>
10.1. OGÓLNE SPECYFIKACJE TECHNICZNE (OST).....	297
10.2. NORMY .....	297
10.3. INNE DOKUMENTY .....	298

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem obramowania nawierzchni w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem obramowania, które obejmują (zgodnie z dokumentacją projektową):

- krawężniki betonowe
- ława z betonu
- obrzeże betonowe

# **2. MATERIAŁY**

## **2.1. Materiały do wykonania robót**

### **2.1.1 Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST.

### **2.1.2 Stosowane materiały**

Przy ustawianiu krawężników na ławach można stosować następujące materiały:

- Krawężniki betonowe
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i do zapraw,
- wodę,
- materiały do wykonania ławy.

### **2.1.3 Krawężniki betonowe**

#### **2.1.3.1 Wymagania ogólne wobec krawężników**

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

- krawężnik może być produkowany:

- a) z jednego rodzaju betonu,
- b) z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),
  - skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,
  - krawężnik może mieć profile funkcjonalne i/lub dekoracyjne (których nie uwzględnia się przy określaniu wymiarów nominalnych krawężnika); zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm,
  - powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,
  - płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie (przykłady w zał. 1),
  - krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe (przykłady w zał. 2),
  - rozróżnia się dwa typy krawężników (przykłady w zał. 3):
    - a) uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach ,
    - b) drogowe, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie ,

### **2.1.3.2 Wymagania techniczne wobec krawężników**

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 [5] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340 [5] do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu



## 2.2. Krawężniki betonowe - wymagania techniczne

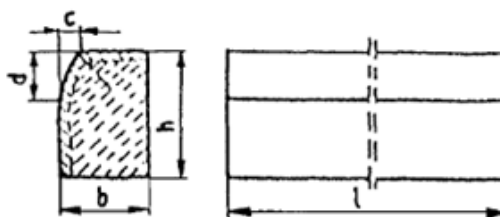
### 2.2.1 Kształt i wymiary

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1. Wymiary krawężników betonowych podano w tablicy 1.

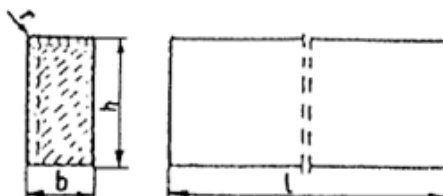
Dane techniczne	
Płaskość i prostoliniowość	$\pm 4\text{mm}$ (długość pomiarowa 800 mm)
Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie	$\leq 5\text{ MPa}$ , klasa 2T
Nasiąkliwość	$\leq 6\%$ , klasa 2B
Odporność na ścieranie	$\leq 18000\text{ mm}^3/5000\text{ mm}^3$ , klasa 4I
Odporność na zamrażanie/ rozmrażanie z udziałem soli obładających, średnia (ubytek masy)	$1\text{ kg/m}^2$ , klasa 3D
Reakcja na ogień	A1

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tablicy 2.

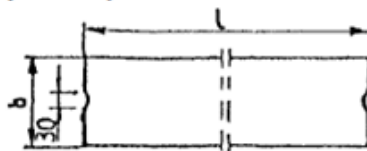
a) krawężnik rodzaju „a”



b) krawężnik rodzaju „b”



c) wpusty na powierzchniach stykowych krawężników



Rys. 1. Wymiarowanie krawężników

Tablica 1. Wymiary krawężników betonowych

Typ krawężnika	Rodzaj krawężnika	Wymiary krawężników, cm					
		l	b	h	c	d	r
U	a	100	15	30 22	max. 7	min. 12	1,0
D	b	100	12	25	-	-	1,0

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

### 2.2.2 Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnie krawężników betonowych 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, zgodnie z BN-80/6775-03/01 [14], nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm		2	3
Szczery i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	- liczba max	2	2
	- długość, mm, max	20	40
	- głębokość, mm, max	6	10

### 2.2.3 Składowanie krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika.

### 2.2.4 Materiały na podsypkę i do zapraw

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

a) na podsypkę piaskową

- piasek naturalny wg PN-B-11113 [10], odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3,
- piasek łamany (0,075÷2) mm, mieszankę drobną granulowaną (0,075÷4) mm albo miał (0÷4) mm, odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [9],

b) na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw

- mieszankę cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113 [10], cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 [3] i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN- 88/B-32250 [11].

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

### **2.2.5 Materiały na ławy**

Do wykonania ław pod krawężnik należy stosować, dla:

- A) ławy betonowej – beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1 [4],

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Sprzęt do wykonania robót**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport krawężników**

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

#### **4.2. Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12]. 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. Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST. 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 ławy,
3. ustawienie krawężników,
4. wypełnienie spoin,
5. roboty wykończeniowe.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pachołki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.3. Wykonanie ławy**

#### **5.3.1 Koryto pod ławę**

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### **5.3.2 Ława betonowa**

Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN- 63/B-06251 [7], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową. Przykłady ław betonowych zwykłych i ław z oporem podaje załącznik 4.

### **5.4. Ustawienie krawężników betonowych**

#### **5.4.1 Zasady ustawiania krawężników**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobinie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

#### **5.4.2 Ustawienie krawężników na ławie żwirowej lub tłuczniowej**

Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

#### **5.4.3 Ustawienie krawężników na ławie betonowej**

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

#### **5.4.4 Wypełnianie spoin**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowopiaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

#### **5.5. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340 [5].

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pktcie 2.

## **6.2. Badania w czasie robót**

### **6.2.1 Sprawdzenie koryta pod ławę**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.4.1.

### **6.2.2 Sprawdzenie ław**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą.

Dopuszczalne odchylenia

mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy,

b) wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje

wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,

- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,

c) równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy,

trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

d) zagęszczenie ław z kruszyw.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego. Ławy z tłuczni, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłuczni, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy,

e) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

### **6.2.3 Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena ustawienia 1 m krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie koryta pod ławę,

- wykonanie ławy z ewentualnym wykonaniem szalunku i zalaniem szczelin dylatacyjnych,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników z wypełnieniem spoin i zalaniem szczelin według wymagań dokumentacji projektowej, SST i specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## **9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane

Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych,

jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-05.03.04a Wypełnianie szczelin w nawierzchni z betonu cementowego

### **10.2. Normy**

3. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria 114 zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
4. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
5. PN-EN 1340:2004 i PN-EN 1340:2004/AC Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
6. PN-88/B-06250 Beton zwykły
7. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe
8. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
9. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych

10. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

11. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

12. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

### **10.3. Inne dokumenty**

13. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 15**

Regulacja pionowa studzienek

## Spis treści

<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>301</b>
1.1. PRZEDMIOT SST .....	301
1.2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	301
<b>2. MATERIAŁY</b> .....	<b>301</b>
2.1. MATERIAŁY DO WYKONANIA REGULACJI PIONOWEJ URZĄDZEŃ .....	301
<b>3. SPRZĘT</b> .....	<b>301</b>
3.1. SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA REGULACJI PIONOWEJ URZĄDZEŃ .....	301
<b>4. TRANSPORT</b> .....	<b>301</b>
4.1. TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	301
<b>5. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>302</b>
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>302</b>
6.1. BADANIA PRZED PRYZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT .....	302
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>302</b>
7.1. JEDNOSTKA OBMIAROWA .....	302
<b>8. ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>302</b>
8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	302
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	<b>302</b>
9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	302
9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	303

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem regulacji studzienek w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

### **1.2. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z regulacją studzienek które są na trasie przebudowanej drogi. Regulacja dotyczy już istniejących jak i nowo zabudowanych studzienek infrastruktury: kanalizacyjne, wodociągowej, elektrycznej, teletechnicznej itp.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Materiały do wykonania regulacji pionowej urządzeń**

Materiały nowe, będące materiałem uzupełniającym, tego samego typu, gatunku i wymiarów, jak materiał rozbiórkowy, odpowiadające wymaganiom:

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Sprzęt stosowany do wykonania regulacji pionowej urządzeń**

Wykonawca przystępujący do wykonania naprawy, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- piły tarczowej,
- młota pneumatycznego,
- sprężarki powietrza,
- dźwigu samochodowego,
- zagęszczarki wibracyjnej,
- sprzętu pomocniczego (szczotka, łopata, szablon itp.).

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport materiałów**

Transport nowych materiałów do wykonania naprawy, powinien odpowiadać wymaganiom określonym w:

- a) SST, wymienionych w punkcie 5.6 niniejszej specyfikacji, w przypadku materiałów wykorzystywanych do wykonania nowej nawierzchni.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Pionowa regulacja naziemnych elementów urządzeń infrastruktury technicznej. Regulację naziemnych elementów urządzeń infrastruktury technicznej należy wykonać przy zastosowaniu pierścieni dystansowych betonu wg PN-B-06250 [1] lub cegły kanalizacyjnej po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru materiałów, po odsłonięciu regulowanych elementów i ich demontażu, dostosowując wysokość posadowienia /z dokładnością  $\pm 2$  mm/ do wymaganego poziomu, z zaleceniami Inspektora Nadzoru. Po wykonaniu robót teren wokół regulowanych elementów należy doprowadzić do stanu pierwotnego (wyprofilować i zagęścić zgodnie z wymaganiami Inspektora Nadzoru).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania

(certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania

materiałów wykonane przez dostawców itp.),

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 obiekt wykonanej naprawionej studzienki.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST [1] „Wymagania ogólne” pkt 9.

## **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za 1 szt. (sztukę) regulowanego naziemnego elementu urządzeń infrastruktury technicznej należy

przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- odsłonięcie i demontaż regulowanego elementu,
- pionową regulację regulowanego elementu,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 16**

Wykonanie humusowania i obsiewu

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>306</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	306
1.2.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	306
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>306</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	306
2.2.	ZIEMIA URODZAJNA .....	306
2.3.	NASIONA TRAW .....	306
2.4.	NAWOZY MINERALNE .....	306
2.5.	ZIEMIA KOMPOSTOWA .....	307
2.6.	MATERIAŁ ROŚLINNY SADZENIOWY .....	307
2.6.1	<i>2</i> Drzewa i krzewy .....	307
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>308</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	308
3.2.	SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA ZIELENI DROGOWEJ .....	308
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>308</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	308
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW DO WYKONANIA NASADZEŃ .....	308
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>309</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....	309
5.2.	TRAWNIKI .....	309
5.2.1	<i>Wymagania dotyczące wykonania trawników .....</i>	<i>309</i>
5.2.2	<i>Pielęgnacja trawników .....</i>	<i>309</i>
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>310</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT .....	310
6.2.	TRAWNIKI .....	310
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>311</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT .....	311
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA .....	311
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>311</b>
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>311</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	311
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	311
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>312</b>

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z humusowaniem i obsiewem w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

### **1.2. Zakres robót objętych SST**

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

- zakładaniem i pielęgnacją trawników na terenie płaskim i na skarpach

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Ziemia urodzajna**

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

- ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w przyzmacach nie przekraczających 2 m wysokości,
- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

### **2.3. Nasiona traw**

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

### **2.4. Nawozy mineralne**

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

## **2.5. Ziemia kompostowa**

Do nawożenia gleby mogą być stosowane komposty, powstające w wyniku rozkładu różnych odpadków roślinnych i zwierzęcych (np. torfu, fekaliiów, kory drzewnej, chwastów, plewów), przy kompostowaniu ich na otwartym powietrzu w pryzmach, w sposób i w warunkach zapewniających utrzymanie wymaganych cech i wskaźników jakości kompostu. Kompost fekalio-torfowy - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie torfu z fekaliami i ściekami bytowymi z osadników, z osiedli mieszkaniowych. Kompost fekalowo-torfowy powinien odpowiadać wymaganiom BN-73/0522-01 [5], a torf użyty jako komponent do wyrobu kompostu - PN-G-98011 [1]. Kompost z kory drzewnej - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie kory zmieszanej z moczniakiem i osadami z oczyszczalni ścieków pocelulozowych, przez okres około 3-ch miesięcy. Kompost z kory sosnowej może być stosowany jako nawóz organiczny przy przygotowaniu gleby pod zieleń w okresie jesieni, przez zmieszanie kompostu z glebą.

## **2.6. Materiał roślinny sadzeniowy**

### **2.6.1 Drzewa i krzewy**

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normą PN-R-67023 [3] i PN-R-67022 [2], właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.

Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
- u roślin sadzonych z bryłą korzeniową, np. drzew i krzewów iglastych, bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nie uszkodzona,
- pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte, chyba że jest to cięcie formujące, np. u form kulistych,
- pędy boczne korony drzewa powinny być równomiernie rozmieszczone,
- przewodnik powinien być praktycznie prosty,
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte, dopuszcza się 4 niecałkowicie zarośnięte blizny na przewodniku w II wyborze, u form naturalnych drzew.

Wady niedopuszczalne:

- silne uszkodzenia mechaniczne roślin,
- odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia kory,
- uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy piennej,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,
- złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania zieleni drogowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania zieleni drogowej powinien wykazać się możliwością korzystania z

następującego sprzętu:

- glebogryzarek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,
- wału kolczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników,
- kosiarki mechanicznej do pielęgnacji trawników,
- sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. sycharki gąsiennicowej, koparki),

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów do wykonania nasadzeń**

Transport materiałów do zieleni drogowej może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.2. Trawniki**

#### **5.2.1 Wymagania dotyczące wykonania trawników**

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym krawężnik powinien znajdować się 2 do 3 cm nad terenem,
- teren powinien być wyrównany i splantowany,
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagrabić,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 1 do 4 kg na 100 m<sup>2</sup>, chyba że SST przewiduje inaczej,
- na skarpach nasiona traw wysiewane są w ilości 4 kg na 100 m<sup>2</sup>, chyba że SST przewiduje inaczej,
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- mieszanka nasion trawnikowych może być gotowa lub wykonana wg składu podanego w SST.

#### **5.2.2 Pielęgnacja trawników**

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,

- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem

nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm,

- ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem

spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę

października),

- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy

czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,

- chwasty trwale w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy

stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku.

Mieszanki nawozów

należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,

- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,

- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST „Wymagania ogólne”

### **6.2. Trawniki**

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,

- określenia ilości zanieczyszczeń (w m<sup>3</sup>),

- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwałkę,

- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,

- ilości rozrzuconego kompostu,

- prawidłowego uwałowania terenu,

- zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej,

- gęstości zasiewu nasion,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych zdziebeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- \* m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania: trawników i kwietników z roślin jednorocznych, dwuletnich i wieloletnich (oprócz roślin cebulkowych i róż),

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> trawnika obejmuje:

- \* roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej, rozrzucenie kompostu,
- \* zakładanie trawników,
- \* pielęgnację trawników: podlewanie, koszenie, nawożenie, odchwaszczanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-G-98011 Torf rolniczy
2. BN-73/0522-01 Kompost fekaliowo-torfowy
- 3 BN-76/9125-01 Rośliny kwietnikowe jednoroczne i dwuletnie.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 17**

Wykonanie nasadzeń

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>315</b>
1.1. PRZEDMIOT SST .....	315
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST .....	315
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	315
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	315
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	315
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>316</b>
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	316
2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	316
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>317</b>
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	317
3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT.....	317
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>317</b>
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	317
4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	317
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>318</b>
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	318
5.2. WYKONANIE ROBÓT .....	318
5.2.1 <i>Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów</i> .....	318
5.2.2 <i>Zabiegi pielęgnacyjne</i> .....	318
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>319</b>
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	319
6.2. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	319
6.2.1 <i>Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów</i> .....	319
6.2.2 <i>Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów</i> .....	319
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>320</b>
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	320
7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	320
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>320</b>
8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	320
8.2. ODBIÓR ROBÓT .....	320
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>320</b>
9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	320
9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	320
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>320</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasadzeń podczas realizacji przedsięwzięcia.

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad wykonania nasadzeń związanych z wykonaniem zadania wymienionego w pkt 1.1.

W ramach nasadzeń zastępczych, planuje się posadzenie drzew.

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

Ziemia urodzajna – ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

Materiał roślinny – sadzonki drzew i krzewów

Bryła korzeniowa – uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

Forma naturalna – forma drzew do zadrzewień zgodna z naturalnymi cechami wzrostu.

Forma pienna – forma drzew sztucznie wytworzona w szkółce z pniami o wysokości minimum 2,50 m z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną .

Forma krzewiasta – forma właściwa dla krzewów utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika celem uzyskania wielopędowości.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami producenta i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.

## **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. Materiały do wykonania robót**

Materiał roślinny powinien być zgodny z normą PN-R-67023 i PN-R-67022, właściwie oznaczony, tzn. musi mieć etykiety, na których podana jest właściwa nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.

Materiał roślinny powinien być prawidłowo uformowany z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy opisane poniżej.

W przypadku drzew:

- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nie uszkodzona,
- pędy korony nie powinny być przycięte, chyba że jest to cięcie formujące,
- pędy boczne korony powinny być równomiernie rozmieszczone,
- przewodnik powinien być praktycznie prosty,
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte,
- każda sadzonka powinna być zamocowana do minimum dwóch palików podtrzymujących.

W przypadku krzewów:

- powinny posiadać przynajmniej 3-5 prawidłowo wykształconych pędów, głównie z typowymi dla gatunku rozgałęzieniami,
- wysokość krzewów 20 – 40 cm,
- bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nie uszkodzona.

Wady niedopuszczalne to:

- silne uszkodzenia mechaniczne drzew i krzewów,
- odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,

- zwiędnięte i pomarszczone kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia korony,
- uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy piennej,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,
- złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

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

Wykonawca przystępujący do wykonania robót, powinien dysponować następującym sprzętem:

- drobnego sprzętu do robót ziemnych,
- sprzętu do pielęgnacji zadrzewień,
- drabin i szpadli.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Transport materiału może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

W czasie transportu drzewa i krzewy muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej i pędów. Materiał roślinny z bryłą korzeniową musi mieć opakowane bryły korzeniowe lub być w pojemnikach. Materiał roślinny w czasie transportu powinien być zabezpieczony przed przemarzeniem i wyschnięciem. Drzewa i krzewy po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone. Jeżeli jest to niemożliwe należy je zadołować w miejscu ocienionym i nie przewiewnym, a w razie suszy podlewać.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

### **5.2. Wykonanie robót**

#### **5.2.1 Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów**

Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów są następujące:

- pora sadzenia – wiosna,
- dolki pod drzewa i krzewy powinny mieć odpowiednią wielkość i zaprawioną ziemię urodzajną,
- roślina w miejscu sadzenia powinna znaleźć się do 5 cm głębiej niż rosła w szkółce; zbyt głębokie lub zbyt płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- korzenie złamane lub uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- przy sadzeniu drzew należy przed sadzeniem wbić dno dołu drewniane paliki,
- korzenie roślin zasypać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać,
- drzewa należy przymocować do palików,
- wysokość palików wbitych w grunt powinna być równa wysokości pnia posadzonego drzewa,
- paliki powinny być umieszczone od strony najczęściej wiejących wiatrów.

#### **5.2.2 Zabiegi pielęgnacyjne**

Pielęgnacja nasadzeń objęta jest okresem gwarancyjnym wynoszącym trzy lata od dnia wykonania robót i polega na:

- podlewaniu,
- odchwaszczaniu,
- nawożeniu,
- usuwaniu odrostów korzeniowych,
- poprawianiu misek,
- okopczykowaniu drzew i krzewów jesienią,
- rozgarnięciu kopczyków wiosną i uformowaniu misek,
- wymianie uschniętych i uszkodzonych drzew i krzewów,

- wymianie zniszczonych palików i wiązań,
- przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcia pielęgnacyjne i formujące).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

#### **6.2.1 Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów**

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków pod drzewkami i krzewami,
- zaprawienia dołków ziemią urodzajną,
- zgodności realizacji obsadzenia z załącznikami w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odległości sadzonych roślin,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami: PN-R-67022 i PN-R-67023,
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- prawidłowości osadzenia pali drewnianych i przymocowania ich do drzew, odpowiednich terminów sadzenia,
- wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
- wymiany chorych, uszkodzonych i zdeformowanych drzew i krzewów,
- zasilania nawozami mineralnymi.

#### **6.2.2 Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów**

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:

- zgodności realizacji obsadzenia z załącznikami,
- zgodności posadzonych gatunków oraz ilości drzew z załącznikami,
- prawidłowości wykonania misek przy drzewach i krzewach,
- prawidłowości osadzenia palików do drzew i przywiązania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nie naruszone),
- jakości posadzonego materiału.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest sztuka posadzonego drzewa lub krzewu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **8.2. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena posadzenia 1 sztuki drzewa lub krzewu obejmuje:

- roboty przygotowawcze: wyznaczenia miejsca sadzenia, wykopanie i zaprawienie dołków,
- zakup i dostarczenie materiału roślinnego,
- posadzenie roślin,
- pielęgnację w okresie gwarancyjnym posadzonych drzew i krzewów: podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie,
- wszelkie inne koszty niezbędne do prawidłowego wykonania zamówienia.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-R-67023 Materiał szkółkarski - Ozdobne drzewa i krzewy liściaste.
- PN-R-67022 Materiał szkółkarski - Ozdobne drzewa i krzewy iglaste.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

**SST – 18**

Organizacja ruchu

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>323</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	323
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	323
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	323
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	323
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	323
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>323</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	323
2.2.	MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	323
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>324</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	324
3.2.	SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT.....	324
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>324</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	324
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	324
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>324</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	324
5.2.	WYKONANIE ROBÓT .....	324
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>325</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	325
6.2.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	325
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>325</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	325
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	325
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>325</b>
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	325
8.2.	ODBIÓR ROBÓT .....	325
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>325</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	325
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	326
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>326</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją przedmiotowego zadania.

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

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

Wykonaniem czasowej organizacji ruchu dla przedmiotowego zadania

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami producenta i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.

# **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. Materiały do wykonania robót**

Do wykonania robót należy stosować materiały o parametrach zgodnych z założeniami projektowymi, posiadającymi aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania. Należy ściśle przestrzegać instrukcji producentów materiałów.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Transport materiałów może się odbywać środkami transportu zaakceptowanymi przez inspektora nadzoru, w warunkach zabezpieczających je przed zniszczeniem i utratą cech charakterystycznych dla danego materiału.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

#### **5.2. Wykonanie robót**

Oznakowanie prowadzonych robót i tras objazdowych powinno być wykonywane wyłącznie na podstawie zatwierdzonego projektu tymczasowej organizacji ruchu. Urządzenia ostrzegawczo-zabezpieczające oraz znaki drogowe powinny być wykonane z materiałów odblaskowych. Światła na zastawach drogowych powinny być zasilane prądem o napięciu max. 25 V i świecić się od zmierzchu do świtu oraz w warunkach zmniejszonej przejrzystości powietrza.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na porównaniu cech materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych. Kontroli jakości robót należy dokonać w kwestii zgodności wykonania robót w porównaniu z założeniami projektowymi.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 (szt.) Projektów organizacji ruchu wykorzystanych do wprowadzenie czasowej organizacji ruchu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **8.2. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

## **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze
- zakup materiału,
- ustawienie i kontrola, ustawionych znaków czasowej organizacji ruchu
- prace porządkowe związane z usunięciem oznakowania po wykonaniu przedmiotowych prac.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie rozdziału, zał. nr 1 do Zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z 6 czerwca 1990 r (poz. 184).
- Instrukcja o znakach drogowych pionowych, zał. nr 1 do Zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 czerwca 1994 r.
- Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach ( Dz. U. nr 220. poz. 2181 ).

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 19**

Wykonanie kanalizacji deszczowej

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>329</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	329
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	329
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	329
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	329
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	329
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>329</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	329
2.2.	MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	329
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>330</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	330
3.2.	SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT.....	330
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>330</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	330
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	330
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>331</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	331
5.2.	WYKONANIE ROBÓT .....	331
5.2.1	<i>Roboty ziemne</i> .....	331
5.2.2	<i>Roboty montażowe</i> .....	332
5.2.3	<i>Zasypanie rurociągu i zagęszczenie gruntu</i> .....	332
5.2.4	<i>Uwagi końcowe</i> .....	333
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>333</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	333
6.2.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	333
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>334</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	334
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	334
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>334</b>
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	334
8.2.	ODBIÓR ROBÓT .....	335
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>335</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	335
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	335
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>335</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją przedmiotowego zadania

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej w technologii wykopowej podczas realizacji zadania wymienionego w pkt 1.1.

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami producenta i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.

# **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. Materiały do wykonania robót**

Do wykonania robót należy stosować materiały o parametrach zgodnych z założeniami projektowymi, posiadającymi aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania. Należy ściśle przestrzegać instrukcji producentów materiałów.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

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

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

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiernych,
- sypcharek kołowych lub gaśnicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Przy transporcie rur należy zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza - 5°C do + 30°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,
- przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich 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.

Pozostałe materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

### **5.2. Wykonanie robót**

#### **5.2.1 Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy dokonać wykopów kontrolnych celem ustalenia lokalizacji sieci obcych. Istniejącą infrastrukturę podziemną i naziemną należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. W rejonie skrzyżowań bądź zbliżeń projektowanej sieci do istniejących wykopy wykonywać ręcznie. Prace w pobliżu obcych oraz projektowych sieci należy wykonywać zgodnie z warunkami wystawionymi przez zarządców sieci.

Pozostałe wykopy wykonywać mechanicznie jako wąskie o ścianach pionowych. Wykopy oznaczyć znakami drogowymi i zabezpieczyć. Rury układać na 20 cm zagęszczonej podsypce piaskowej. Zasypkę ochronną piaskową zagęszczoną warstwami wykonać do wysokości 0,20 m nad wierzch. W przypadku prowadzenia prac poniżej poziomu wód gruntowych należy liczyć się z koniecznością czasowego odwadniania wykopów. Projektowane rurociągi i studnie sieci kanalizacji deszczowej należy układać na warstwie odpowiednio zagęszczonej

podsyпки piaszczysto-żwirowej. W miejscach średnio i słabo nośnych należy zwiększyć grubość podsyпки. Należy zwrócić uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do dalszych prac.

### **5.2.2 Roboty montażowe**

Wykonawstwo robót prowadzić zgodnie z warunkami wykonawstwa i odbioru robót budowlano –montażowych. Przewody z rur PP montować zgodnie z instrukcją podaną przez producenta rur. Rury muszą być otoczone solidnie wykonaną obsypką piaskową. Rurociąg układać na 20 cm podsypce piaskowej. Obsypkę piaskową stosować po obu stronach rury do 20 cm nad wierzch rury. Wykonanie i odbiór robót montażowych należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych, warunkami technicznymi wykonania sieci kanalizacyjnych. Na projektowanych odcinkach sieci kanalizacji deszczowej przeprowadzić próby szczelności wg. PN-EN 1610. Wszelkie elementy infrastruktury montować zgodnie z zaleceniami producenta na wcześniej przygotowanych fundamentach.

### **5.2.3 Zasypanie rurociągu i zagęszczenie gruntu**

Zasypanie przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej przewodu z wyłączeniem odcinków na złączach

etap II - po próbie szczelności złącz, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń

etap III - zasypanie wykopu warstwami do powierzchni terenu z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań ścian wykopu. Przy zasypywaniu przewodów należy uzyskać wskaźnik zagęszczenia (podsyпки, zasypki, obsypki)  $I_s \geq 0,98$ , a pod drogami  $I_s = 1,0$  wg Proctora. Warstwę ochronną rury wykonuje się z piasku sypkiego średnioziarnistego bez gród i kamieni. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu należy wykonać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego deskowania. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury. Zasypanie wykopu powyżej warstwy ochronnej, dokonuje się gruntem żwirowym lub pospółką warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań ścian wykopu. Rozebranie umocnienia ścian powinno następować z zachowaniem ostrożności - równoległe z zasypką ze względu na możliwość obsunięcia się wykopu.

#### **5.2.4 Uwagi końcowe**

Przy budowie należy zastosować materiały i urządzenia o parametrach technicznych nie gorszych niż podane w projekcie. O terminie wykonania robót budowlanych powiadomić należy użytkowników przedmiotowego terenu oraz urządzeń podziemnych i naziemnych w celu uzgodnienia warunków prowadzenia i nadzoru robót. Wykonane wykopy należy bezwzględnie oznaczyć i zabezpieczyć przez ustawienie zapór, a w przypadku przejść wykonać je pomostami oporęczowanymi, w godzinach nocnych wykopy oznakować. Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, sztuką inżynierską oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", instrukcją producenta oraz zgodnie z obowiązującymi polskimi normami PN i BN. Wykonane prace należy zinwentaryzować geodezyjnie i zgłosić do właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Warunkiem włączenia projektowanych sieci do eksploatacji jest odbiór techniczny „w stanie odkrytym” (w trudnych warunkach gruntowych wykonawca robót zgłasza częściowe odbiory prac).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,

Po ułożeniu kanałów należy poddać je próbie szczelności zgodnie z PN-92/B-10735 lub normie równoważnej.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania są następujące:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$ cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$ cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$ cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$ mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100m powinien być zgodny z pkt 5.5.9,
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$ mm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej kanalizacji deszczowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## **8.2. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych,
- wykonane studzienki,
- wykonane komory,
- wykonana izolacja,
- zasypyany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50m.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1m wykonanej i odebranej kanalizacji deszczowej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, studzienek,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- zasypywanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN EN 1610 2002. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-91/B-10729. Studnie rewizyjne.
- PN-EN 13598-2:2020-11 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) -- Część 2: Specyfikacje studzienek włączonych i inspekcyjnych

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

**SST – 20**

Przebudowa sieci teletechnicznej

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>339</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	339
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	339
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	339
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	339
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	339
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>339</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	339
2.2.	MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	339
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>340</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	340
3.2.	SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT.....	340
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>340</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	340
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	340
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>340</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	340
5.2.	ROBOTY ZIEMNE .....	340
5.3.	ROBOTY MONTAŻOWE .....	341
5.4.	ZASYPANIE RUROCIĄGU I ZAGĘSZCZENIE GRUNTU .....	341
5.5.	UWAGI KOŃCOWE.....	342
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>342</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	342
6.2.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	342
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>342</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	342
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	343
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>343</b>
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	343
8.2.	ODBIÓR ROBÓT .....	343
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>343</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	343
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	343
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>343</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją przedmiotowego zadania.

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zadania wymienionego w pkt 1.1.

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami producenta i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.

# **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. Materiały do wykonania robót**

Do wykonania robót należy stosować materiały o parametrach zgodnych z założeniami projektowymi, posiadającymi aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania. Należy ściśle przestrzegać instrukcji producentów materiałów

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Transport materiałów może się odbywać środkami transportu zaakceptowanymi przez inspektora nadzoru, w warunkach zabezpieczających je przed zniszczeniem i utratą cech charakterystycznych dla danego materiału.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

#### **5.2. Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy dokonać wykopów kontrolnych celem ustalenia lokalizacji sieci obcych. Istniejącą infrastrukturę podziemną i naziemną należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. W rejonie skrzyżowań bądź zbliżeń projektowanej sieci do istniejących wykopy wykonywać ręcznie. Prace w pobliżu obcych oraz projektowych sieci należy wykonywać zgodnie z warunkami wystawionymi przez zarządców sieci. Pozostałe wykopy wykonywać mechanicznie jako wąskie o ścianach pionowych. Wykopy oznaczyć znakami drogowymi i zabezpieczyć. Rury układać na 20 cm zagęszczonej podsypce

piaskowe. Zasypkę ochronną piaskową zagęszczoną warstwami wykonać do wysokości 0,20 m nad wierzch. W przypadku prowadzenia prac poniżej poziomu wód gruntowych należy liczyć się z koniecznością czasowego odwadniania wykopów. Projektowane rurociągi i studnie sieci kanalizacji deszczowej należy układać na warstwie odpowiednio zagęszczonej podsypki piaszczysto-żwirowej. W miejscach średnio i słabo nośnych należy zwiększyć grubość podsypki. Należy zwrócić uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do dalszych prac.

### **5.3. Roboty montażowe**

Wykonawstwo robót prowadzić zgodnie z warunkami wykonawstwa i odbioru robót budowlano –montażowych. Przewody z rur PP montować zgodnie z instrukcją podaną przez producenta rur. Rury muszą być otoczone solidnie wykonaną obsypką piaskową. Rurociąg układać na 20 cm podsypce piaskowej. Obsypkę piaskową stosować po obu stronach rury do 20 cm nad wierzch rury. Wykonanie i odbiór robót montażowych należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych, warunkami technicznymi wykonania sieci kanalizacyjnych. Na projektowanych odcinkach sieci kanalizacji deszczowej przeprowadzić próby szczelności wg. PN-EN 1610. Wszelkie elementy infrastruktury montować zgodnie z zaleceniami producenta na wcześniej przygotowanych fundamentach.

### **5.4. Zasypanie rurociągu i zagęszczenie gruntu**

Zasypanie przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej przewodu z wyłączeniem odcinków na złączach

etap II - po próbie szczelności złącz, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń

etap III - zasypanie wykopu warstwami do powierzchni terenu z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań ścian wykopu. Przy zasypywaniu przewodów należy uzyskać wskaźnik zagęszczenia (podsypki, zasyпки, obsypki)  $I_s \geq 0,98$ , a pod drogami  $I_s = 1,0$  wg Proctora. Warstwę ochronną rury wykonuje się z piasku sypkiego średnioziarnistego bez gród i kamieni. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu należy wykonać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego deskowania. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej, dokonuje się gruntem żwirowym lub pospółką warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i

ewentualną rozbiórką deskowań ścian wykopu. Rozebranie umocnienia ścian powinno następować z zachowaniem ostrożności - równoległe z zasypką ze względu na możliwość obsunięcia się wykopu.

### **5.5. Uwagi końcowe**

Przy budowie należy zastosować materiały i urządzenia o parametrach technicznych nie gorszych niż podane w projekcie. O terminie wykonania robót budowlanych powiadomić należy użytkowników przedmiotowego terenu oraz urządzeń podziemnych i naziemnych w celu uzgodnienia warunków prowadzenia i nadzoru robót. Wykonane wykopy należy bezwzględnie oznaczyć i zabezpieczyć przez ustawienie zapór, a w przypadku przejść wykonać je pomostami oporęczowanymi, w godzinach nocnych wykopy oznakować. Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, sztuką inżynierską oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", instrukcją producenta oraz zgodnie z obowiązującymi polskimi normami PN i BN. Wykonane prace należy zinwentaryzować geodezyjnie i zgłosić do właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Warunkiem włączenia projektowanych sieci do eksploatacji jest odbiór techniczny „w stanie odkrytym” (w trudnych warunkach gruntowych wykonawca robót zgłasza częściowe odbiory prac).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na porównaniu cech materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych. Kontroli jakości robót należy dokonać w kwestii zgodności wykonania robót w porównaniu z założeniami projektowymi.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Należy stosować jednostki obmiaru ujęte w przedmiarze robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **8.2. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup materiału,
- transport i wbudowanie materiału,
- pomiary kontrolne.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Instrukcje producentów materiałów.
- Normy Orange.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 21**

Przebudowa wodociągu

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>346</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	346
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	346
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	346
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	346
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	346
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>346</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	346
2.2.	MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	346
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>347</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	347
3.2.	SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT.....	347
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>347</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	347
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	347
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>348</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	348
5.2.	ROBOTY ZIEMNE .....	348
5.3.	ROBOTY MONTAŻOWE .....	349
5.4.	PRÓBA SZCZELNOŚCI, PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA.....	349
5.5.	OZNAKOWANIE I ZABEZPIECZENIE WYKOPÓW .....	350
5.6.	ZASYPYWANIE RUROCIĄGU I ZAGĘSZCZENIE GRUNTU .....	351
5.7.	UWAGI KOŃCOWE.....	352
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>352</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	352
6.2.	PRÓBA SZCZELNOŚCI .....	352
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>353</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	353
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	353
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>353</b>
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	353
8.2.	ODBIÓR ROBÓT .....	353
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>354</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	354
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	354
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>354</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją przedsięwzięcia pt. "Dokumentacja projektowo-kosztorysowa budowy/przebudowy/rozbudowy ul. Romana Dmowskiego w Kędzierzynie-Koźlu"

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przebudowywodociągu.

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami producenta i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.

# **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. Materiały do wykonania robót**

Do wykonania robót należy stosować materiały o parametrach zgodnych z założeniami projektowymi, posiadającymi aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania. Należy ściśle przestrzegać instrukcji producentów materiałów

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

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

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

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Przy transporcie rur należy zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza - 5°C do + 30°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,
- przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich 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.

Pozostałe materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

### **5.2. Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy dokonać wykopów kontrolnych celem ustalenia lokalizacji sieci obcych. Istniejącą infrastrukturę podziemną i naziemną należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. W rejonie skrzyżowań bądź zbliżeń projektowanej sieci do istniejących wykopy wykonywać ręcznie. Prace w pobliżu obcych oraz projektowych sieci należy wykonywać zgodnie z warunkami wystawionymi przez zarządców sieci.

Pozostałe wykopy wykonywać mechanicznie jako wąskie o ścianach pionowych. Wykopy oznaczyć znakami drogowymi i zabezpieczyć. Rury układać na 20 cm zagęszczonej podsypce piaskowej. Zasypkę ochronną piaskową zagęszczoną warstwami wykonać do wysokości 0,20 m nad wierzch rury. W przypadku natrafienia w poziomie posadowienia na grunty średnio lub słabonośne należy zwiększyć grubość podsypki. W przypadku prowadzenia prac poniżej poziomu wód gruntowych należy liczyć się z koniecznością czasowego odwadniania wykopów. Należy zwrócić uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody

opadowe i powierzchniowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do dalszych prac. Zaleca się, aby wszelkie prace ziemne i instalacyjne prowadzone były w okresie możliwie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego.

### **5.3. Roboty montażowe**

Wykonawstwo robót prowadzić zgodnie z wytycznymi technologicznymi, instrukcjami producentów rur i armatury, warunkami wykonawstwa i odbioru robót budowlano-montażowych, oraz stosując odpowiedni sprzęt i narzędzia. Przewody z rur PE montować zgodnie z instrukcją podaną przez producenta rur. Rury muszą być otoczone solidnie wykonaną obsypką piaskową. Rurociąg układać na 20 cm podsypce piaskowej. Obsypkę piaskową stosować po obu stronach rury do 20 cm nad wierzch rury. Wykonanie i odbiór robót montażowych należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych, warunkami technicznymi wykonania sieci wodociągowych. Wszelkie elementy infrastruktury montować zgodnie z zaleceniami producenta na wcześniej przygotowanych fundamentach.

### **5.4. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja**

Próba szczelności przewodu zostanie wykonana na ciśnienie próbne min. 1,0 MPa zgodnie z normą PN-B-10725. Próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń. Proste odcinki rurociągu powinny być przysypane, grunt zagęszczony. Łuki, trójniki, zaślepki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby, dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Na wyżej położonej końcówce odcinka przewodu poddanego próbie szczelności oraz we wszystkich miejscach, w których może zgromadzić się powietrze (z wyjątkiem zasuw), należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzenia powietrza. Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki przewodu należy umieścić trójnik z manometrem do pomiaru ciśnienia i manometrem kontrolnym oraz zawór przelotowy, o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej, z kurkiem spustowym przed manometrem. Odcinek przewodu należy napełniać wodą powoli i w miarę możliwości od niżej położonego końca odcinka przewodu, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających (świadczącym o całkowitym wypełnieniu odcinka przewodu wodą) należy zamknąć zawory, przyłączyć pompę hydrauliczną do niżej

położonego odcinka przewodu i podtrzymać ciśnienie wewnętrzne w wysokości ciśnienia zapewniającego całkowite napełnienie odcinka przewodu przez 12 h. Po napełnieniu odcinka przewodu wodą należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego pr, a następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej założonej w najwyższym punkcie przewodu. Po stwierdzeniu wypływu wody należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia próbnego pp obserwując wskazania manometrów. Przy spadku ciśnienia należy w odstępach pięciominutowych podnosić ciśnienie aż do uzyskania jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, po czym należy zamknąć zawór w rurce odpowietrzającej i wyłączy pompę zamykając zawór na dopływie wody. Przez 30 min ciśnienie na manometrach nie może spaść poniżej ciśnienia próbnego. Wielkość ciśnienia należy odczytywać z dokładnością najniższej podziałki skali manometru. Podczas wykonywania próby szczelności zgrzewy muszą być odkryte. W czasie próby należy obserwować przewód i złącza. Przygotowanie rurociągu do włączenia winno się składać z trzech operacji- Płukania wstępnego. Woda do płukania powinna być czysta, bez zanieczyszczeń mechanicznych. Płukać z prędkością 1 m/s, aż do chwili kiedy wypływająca woda będzie czysta (ilość przepuszczonej wody przez rurociąg nie może być mniejsza od 10-krotnej objętości przepłukiwanego rurociągu). - Dezynfekcji właściwej. Dezynfekcja właściwa wodą chlorowaną z zawartością chloru ok. 50 mg/l Cl<sub>2</sub>. Do chlorowania można użyć podchlorynu sodu. Czasookres przetrzymania wody chlorowanej w rurociągach min. 24 godz. Dechlorację należy przeprowadzić w zbiorniku prowizorycznym o pojemności ok. 4,0 m<sup>3</sup>. Na 1 mg chloru konieczne będzie użycie 3,5 mg uwodnionego tiosiarczanu sodu. - Płukanie wtórne. Warunkiem włączenia każdego odcinka sieci do obiegu będzie uzyskanie: - pozytywnej próby bakteriologicznej i fizyko-chemicznej wykonanej przez akredytowane laboratorium. Wodę do badań jw. winien pobrać upoważniony pracownik SANEPID-u. - decyzji – zgody właściwego państwowego powiatowego inspektora sanitarnego (wydanej na podstawie atestu higienicznego Państwowego Zakładu Higieny) na każdy zastosowany materiał, wyrób i preparat, w tym dezynfekcyjny, użyty w instalacjach i urządzeniach służących do uzdatniania i przesyłania wody – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr61, poz. 417 z późniejszymi zmianami).

### **5.5. Oznakowanie i zabezpieczenie wykopów**

Wykopy powinny być zabezpieczone, oznakowane i oświetlone na całym odcinku robót. Oznakowanie i zabezpieczenie wykopów wraz z ich oświetleniem jest szczególnie ważne w

terenie zabudowanym w związku z powyższym wzdłuż linii wykopów należy ustawić bariery liniowe lub z desek na stojakach oraz czytelnie je oznakować i oświetlić. Wszystkie prace budowlane – montażowe prowadzone będą zgodnie z aktualnymi przepisami i normami dotyczącymi warunków wykonawstwa i odbioru robót oraz przepisami BHP. Wbudowane uzbrojenie podziemne (zasuwy) należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymogami normy PN-86/B-09700 Tabliczki umieścić na elewacjach lub ogrodzeniach budynków na wys. ok. 2 m od poziomu terenu układając tabliczki w szeregu chronologicznym w stosunku do umieszczonej armatury. W przypadku braku możliwości zamontowania tabliczek na elewacji budynku (brak pozwolenia właściciela/administradora budynku na montaż tabliczek lub brak odpowiedniego miejsca na elewacji lub ogrodzeniu), zamontować je na słupku stalowym wykonanym z rury stalowej 1 ¼", zabezpieczonym od góry kapsłem stalowym zabezpieczającym przed wypełnieniem słupka wodą. Trasę wodociągu należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru niebieskiego, zaopatrzoną w opis: „Uwaga wodociąg”, z zatopioną wkładką metalową o szerokości – 200 mm dla rurociągów o średnicy  $\leq 250$ mm. Taśmę należy prowadzić na wysokości 30 cm nad grzbietem rury z odpowiednim wyprowadzeniami końcówek taśmy do skrzynek zasuw. Węzeł włączeniowy oznaczyć tabliczką informacyjną w sposób trwały np. słupek stalowy osadzony w podbudowie betonowej lub najbliższe ogrodzenie.

## **5.6. Zasypywanie rurociągu i zagęszczenie gruntu**

Zasypanie przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej przewodu z wyłączeniem odcinków na złączach

etap II - po próbie szczelności złącz, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń

etap III - zasypanie wykopu warstwami do powierzchni terenu z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań ścian wykopu. Przy zasypanych przewodach należy uzyskać wskaźnik zagęszczenia (podsypki, zasypki, obsypki)  $I_s \geq 0,98$ , a pod drogami  $I_s = 1,0$  wg Proctora. Warstwę ochronną rury wykonuje się z piasku sypkiego średnioziarnistego bez gród i kamieni. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu należy wykonać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego deskowania. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury. Zasypanie wykopu powyżej warstwy ochronnej, dokonuje się gruntem żwirowym lub pospółką warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań ścian wykopu. Rozebranie umocnienia ścian powinno

następować z zachowaniem ostrożności - równoległe z zasypką ze względu na możliwość obsunięcia się wykopu.

### **5.7. Uwagi końcowe**

Przy budowie należy zastosować materiały i urządzenia o parametrach technicznych nie gorszych niż podane w projekcie. O terminie wykonania robót budowlanych powiadomić należy użytkowników przedmiotowego terenu oraz urządzeń podziemnych i naziemnych w celu uzgodnienia warunków prowadzenia i nadzoru robót. Wykonane wykopy należy bezwzględnie oznaczyć i zabezpieczyć przez ustawienie zapór, a w przypadku przejść wykonać je pomostami oporęczowanymi, w godzinach nocnych wykopy oznakować. Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, sztuką inżynierską oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", instrukcją producenta oraz zgodnie z obowiązującymi polskimi normami PN i BN. Wykonane prace należy zinwentaryzować geodezyjnie i zgłosić do właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Warunkiem włączenia projektowanych sieci do eksploatacji jest odbiór techniczny „w stanie odkrytym” (w trudnych warunkach gruntowych wykonawca robót zgłasza częściowe odbiory prac).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

### **6.2. Próba szczelności**

Próby szczelności (próba ciśnieniowa) wymienianego przyłącza wodociągowego należy wykonać na ciśnienie próbne dla rurociągów z dopuszczalnym ciśnieniem roboczym do 6 barów. Próbę przeprowadza się po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron gruntem piaszczystym dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodów. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Przed rozpoczęciem próby szczelności należy przewód napełnić wodą, dokładnie odpowietrzyć. Próby szczelności należy przeprowadzić w temperaturze zewnętrznej nie niższej niż +10°C. Odcinek można uznać za szczelny, jeżeli przy

zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 minut nie nastąpi spadek ciśnienia. Wymagania odnośnie przeprowadzania próby ciśnieniowej ujęte są w normie PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne Wymagania i badania przy odbiorze.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiaru są:

- wykopy i zasypka – m<sup>3</sup>,
- umocnienie ścian wykopów – m<sup>2</sup>,
- wykonanie podłoża –m<sup>2</sup>,
- ułożenie rurociągu – m,
- montaż urządzeń wodociągowych, kształtek – kpl.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **8.2. Odbiór robót**

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać ±2cm. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać ±1cm,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,

- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- zbadaniu szczelności przewodu.

Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi u użytych materiałów.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m wykonanego wodociągu obejmuje:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- wykonanie robót ziemnych,
- montaż rurociągów, obiektów sieciowych i urządzeń,
- wykonanie prób szczelności,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-81/B-10725. Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze
- Instrukcje producentów materiałów

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

## **SST – 22**

Przebudowa kanalizacji sanitarnej

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>357</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	357
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	357
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	357
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	357
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	357
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>357</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	357
2.2.	MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	357
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>358</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	358
3.2.	SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT.....	358
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>358</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	358
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	358
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>359</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	359
5.2.	ROBOTY ZIEMNE .....	359
5.3.	ROBOTY MONTAŻOWE .....	359
5.4.	ZASYPIANIE RUROCIĄGU I ZAGĘSZCZENIE GRUNTU .....	360
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>360</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	360
6.2.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	360
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>361</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	361
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	361
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>361</b>
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	361
8.2.	ODBIÓR ROBÓT .....	361
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>361</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	361
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	361
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>362</b>

# **1. WSTĘP**

## **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją przedsięwzięcia.

## **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

## **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zadania wymienionego w pkt 1.1.

## **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami producenta i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.

# **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. Materiały do wykonania robót**

Materiały do wykonania robót to:

- PVC-U DN160 ze ścianką litą, KLASA „S” (SDR 34),
- studnia rozprężna kanalizacyjna z kręgów betonowych DN 2000,
- pokrywa żeliwna D 400 Ø760,
- rura przewiertowa Ø250 stalowa.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

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

Wykonawca przystępujący do wykonania robót, powinien dysponować następującym sprzętem:

- koparka,
- sprzęt zagęszczający,
- maszyny do wierceń,
- szalunki,
- inny sprzęt specjalistyczny przewidziany przez producentów wyrobów użytych do budowy kanalizacji.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Wykonawca przystępujący do wykonania w/w zakresu robót winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód samowyładowczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchowych. 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 wykonać w 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 naprzemiennie, na podkładkach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinien przekraczać 1 m,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m,
- kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PVC.

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenie styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

### **5.2. Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy dokonać wykopów kontrolnych celem ustalenia lokalizacji sieci obcych. Istniejącą infrastrukturę podziemną i naziemną należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. W rejonie skrzyżowań bądź zbliżeń projektowanej sieci do istniejących wykopy wykonywać ręcznie. Pozostałe wykopy wykonywać mechanicznie, jako wąskie o ścianach pionowych. Wykopy oznaczyć znakami drogowymi i zabezpieczyć. Rury układać na 20 cm zagęszczonej podsypce piaskowej. Zasypkę ochronną piaskową zagęszczoną warstwami wykonać do wysokości 20 cm nad wierzch.

### **5.3. Roboty montażowe**

Wykonawstwo robót prowadzić zgodnie z warunkami wykonawstwa i odbioru robot budowlano –montażowych. Przewody z rur PVC i PE montować zgodnie z instrukcją podaną przez producenta rur. Rury muszą być otoczone solidnie wykonaną obsypką piaskową.

Rurociąg układać na 20 cm podsypce piaskowej. Obsypkę piaskową stosować po obu stronach rury do 20 cm nad wierzch rury. Wykonanie i odbiór robót montażowych należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych, warunkami technicznymi wykonania sieci kanalizacyjnych. Wszelkie elementy infrastruktury montować zgodnie z zaleceniami producenta na wcześniej przygotowanych fundamentach.

#### **5.4. Zasypanie rurociągu i zagęszczenie gruntu**

Zasypanie przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej przewodu z wyłączeniem odcinków na złączach

etap II - po próbie szczelności złącz, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń

etap III - zasypanie wykopu warstwami do powierzchni terenu z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań ścian wykopu. Przy zasypywaniu przewodów należy uzyskać wskaźnik zagęszczenia (podsypki, zasypki, obsypki)  $I_s \geq 0,98$ , a pod drogami  $I_s = 1,0$  wg Proctora. Warstwę ochronną rury wykonuje się z piasku sypkiego średnioziarnistego bez gród i kamieni. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Zasyp i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu należy wykonać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego deskowania. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej, dokonuje się gruntem żwirowym lub pospółką warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań ścian wykopu. Rozebranie umocnienia ścian powinno następować z zachowaniem ostrożności - równoległe z zasypką ze względu na możliwość obsunięcia się wykopu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i SST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w SST oraz

bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

Kanały należy poddać próbie szczelności zgodnie z PN-92/B-10735.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej kanalizacji..

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **8.2. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m kanalizacji obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup materiału,
- transport i wbudowanie materiału,
- pomiary kontrolne (wykonanie próby szczelności).

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN EN 1610 2002. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN 92 B 10735. Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne.
- PN 91/B-10729. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-EN 13598-2:2009. Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej.
- PN 92/B-10735. Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 06.02.2003r. w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz./U. Nr 47/03 poz. 401).

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

**SST – 23**

Wykonanie sieci elektroenergetycznej

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>365</b>
1.1. PRZEDMIOT SST .....	365
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST .....	365
1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	365
1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	365
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>365</b>
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	365
2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	365
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>365</b>
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	365
3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT.....	365
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>366</b>
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	366
4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	366
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>366</b>
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	366
5.2. PRZEBUDOWA SIECI KABLOWYCH.....	366
5.3. UKŁADANIE KABLI.....	367
5.4. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM .....	367
5.5. UZIEMIENIE .....	367
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>368</b>
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	368
6.2. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	368
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>368</b>
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	368
7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	368
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>368</b>
8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	368
8.2. ODBIÓR ROBÓT .....	368
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>369</b>
9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	369
9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	369
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>369</b>

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją przedmiotowego zadania.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

### **1.3. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami producenta i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.

## **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. Materiały do wykonania robót**

Do wykonania robót należy stosować materiały o parametrach zgodnych z założeniami projektowymi, posiadającymi aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania. Należy ściśle przestrzegać instrukcji producentów materiałów.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót

powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Transport materiałów może się odbywać środkami transportu zaakceptowanymi przez inspektora nadzoru, w warunkach zabezpieczających je przed zniszczeniem i utratą cech charakterystycznych dla danego materiału.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

### **5.2. Przebudowa sieci kablowych**

Przed wprowadzeniem kabla na konstrukcję słupa, należy nałożyć na kabel rurę osłonową odporną na promieniowanie UV. Rury osłonowe przy konstrukcjach wsporczych powinny wystawać nad ziemię na wysokość min. 2,5 m oraz powinny być zakopane w gruncie na głębokości 0,5 m. Górną część rury należy uszczelnić koszulką termokurczliwą. Przy wprowadzaniu kabla na konstrukcję wsporczą należy zwracać szczególną uwagę, aby nie zginać kabla poniżej dopuszczalnych promieni gięcia. Odcinek kabla wychodzący z rury osłonowej powinien być wyprostowany oraz przymocowany do konstrukcji za pomocą uchwyty kablowych z tworzywa sztucznego lub metalowych niemagnetycznych. Końce kabla na konstrukcji wsporczej należy zabezpieczyć przed wnikaniem wody do jego wnętrza za pośrednictwem termokurczliwych palczatek i rurek zabezpieczających końcówki kablowe. Rurki termokurczliwe zabezpieczające końcówki kablowe należy stosować również w złączach kablowych, w celu zabezpieczenia przed wilgocią oraz identyfikacji przewodów L1, L2, L3 i PEN w układzie sieci TN-C. Końce przewodu PEN dodatkowo należy oznaczyć kolorem niebieskim na długości 10 cm. W każdym z miejsc wprowadzania kabla na słup lub w miejscach wykonania muf kablowych w miarę możliwości należy pozostawić zapas kablowy o długości ok. 1 m do skompensowania ewentualnych przesunięć kabla.

### **5.3. Układanie kabli**

Projektowane odcinki linii kablowych nN należy układać w rowie kablowym o głębokości 0,9 m na 10 cm warstwie piasku. Tak aby kabel miał przykrycie minimum 0,7 m nad jego wierzchnią krawędzią. Z góry kabel przysypać również 10 cm warstwą piasku, natomiast na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm nad kablem należy ułożyć folię ochronną koloru niebieskiego o szerokości 30 cm z napisem „UWAGA KABEL nN”.

Kable elektroenergetyczne nN będące w kolizji poprzecznej z planowaną inwestycją należy przewidzieć jako przejście w rurze ochronnej Ø110 grubościennej, gładkościennej, koloru niebieskiego. Projektowane rury ochronne należy uszczelniać z wykorzystaniem dławic czopowych. W przypadku zabezpieczania kabli istniejących należy przewidzieć jako przejście w rurze ochronnej Ø110 dwudzielnej, gładkościennej, koloru niebieskiego, którą również należy uszczelniać z wykorzystaniem dławic czopowych. Wzdłuż takiego zabezpieczenia należy przewidzieć dodatkowy (zapasowy) przepust, który powinien wystawać min. 1 m poza linię krawężnika, należy je także zabezpieczyć przed zamuleniem za pomocą dławic czopowych. Odporność na ściskanie rur osłonowych wyrażona w niutonach nie mniejsza niż: 250 N dla rur układanych w ziemi bez stałych obciążeń mechanicznych, w miejscach gdzie występuje zbliżenie z inną infrastrukturą oraz na słupach i konstrukcjach wsporczych, 450 N lub 750 N dla rur ułożonych w miejscach gdzie występują obciążenia mechaniczne, po uwzględnieniu wielkości występującego obciążenia.

### **5.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

Jako środek ochrony od porażen prądem elektrycznym dla sieci nN zastosowano samoczynne wyłączenie w układzie TN-C. Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest również poprzez uniemożliwienie dotknięcia części czynnych pozostających pod napięciem w warunkach pracy (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) poprzez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i osprzętu.

### **5.5. Uziemienie**

Sieci elektroenergetyczne nN, dla zapewnienia prawidłowej pracy urządzeń, muszą być wyposażone w uziemienie robocze. Uziemienie to należy wykonać za pomocą bednarki ocynkowanej FeZn 30x4 mm oraz prętów wbijanych, w przypadku kiedy zachodzi potrzeba rozbudowy uziemienia. Widoczne części przewodów uziemiających należy oznaczyć kolorem żółto-zielonym. Z uwagi na zejście kablowe na słupie nr KRN033968 należy zastosować na nim komplet ograniczników przepięć a słup uziemić. Zastosować uziom typu TP 2x15. Wartość rezystancji uziemienia dla słupów z ogranicznikami powinna wynosić  $R_u \leq 10\Omega$ .

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na porównaniu cech materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych. Kontroli jakości robót należy dokonać w kwestii zgodności wykonania robót w porównaniu z założeniami projektowymi.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Należy stosować jednostki obmiaru ujęte w przedmiarze robót:

- Montaż i stawianie słupów linii napowietrznej jednostka, (słup)
- Montaż przewodów izolowanych linii na powietrznej jednostka, km. przew. (kilometr przewodów)
- Badanie linii kablowej jednostka, (odcinek)
- Układanie rur ochronnych jednostka, m (metry)
- Koszty wyłączenia jednostka, kpl (komplet)

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **8.2. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup materiału,
- montaż słupów sieci napowietrznej
- montaż przewodów sieci napowietrznej
- montaż rur ochronnych
- pomiary kontrolne i badania linii kablowej
- koszty wyłączeń

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Instrukcje producentów materiałów.

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST**

**SST – 24**

Wykonanie oświetlenia

<b>1.</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>372</b>
1.1.	PRZEDMIOT SST .....	372
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	372
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	372
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	372
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	372
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>372</b>
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	372
2.2.	MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT .....	372
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>372</b>
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	372
3.2.	SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT.....	373
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>373</b>
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	373
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	373
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>373</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	373
5.2.	ZASILANIE OŚWIETLENIA ULICZNEGO .....	373
5.3.	STEROWANIE OŚWIETLENIEM ULICZNYM.....	373
5.4.	UKŁADANIE KABLI.....	373
5.5.	WPROWADZENIE KABLA NA SŁUP .....	374
5.6.	OCHRONA PRZED PORAZENIEM PRADEM ELEKTRYCZNYM .....	374
5.7.	UZIEMIENIE .....	375
5.8.	KLASA OŚWIETLENIA DROGI (UL. NA TAMIE) .....	375
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>375</b>
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	375
6.2.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	375
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>375</b>
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	375
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	375
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>376</b>
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	376
8.2.	ODBIÓR ROBÓT .....	376
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>376</b>
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	376
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	376
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>376</b>

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją przedmiotowego zadania.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zleceniu oraz odbiorze robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zadania wymienionego w pkt 1.1.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, instrukcjami producenta i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.

## **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. Materiały do wykonania robót**

Do wykonania robót należy stosować materiały o parametrach zgodnych z założeniami projektowymi, posiadającymi aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania. Należy ściśle przestrzegać instrukcji producentów materiałów.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST - 00 pkt 3.

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Transport materiałów może się odbywać środkami transportu zaakceptowanymi przez inspektora nadzoru, w warunkach zabezpieczających je przed zniszczeniem i utratą cech charakterystycznych dla danego materiału.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00 pkt 5.

### **5.2. Zasilanie oświetlenia ulicznego**

Projektowane latarnie L3-L21 przewiduje się zasilić z linii napowietrznej nN typu 4xAL-50mm<sup>2</sup> zawieszanej na słupie nr KRN026097 zlokalizowanym na działce 791. Należy wykonać zejście kablowe kablem NA2XY-J 4x35mm<sup>2</sup>, który wprowadzić do zestawu złączowo-pomiarowego ZK2a-1P, z którego kablem NA2XY-J 4x35mm<sup>2</sup> zasilić projektowaną szafę oświetlenia ulicznego.

### **5.3. Sterowanie oświetleniem ulicznym**

Sterowanie oświetleniem ulicznym realizowane będzie za pomocą cyfrowego programatora astronomicznego zabudowanego w projektowanej szafie oświetleniowej zlokalizowanej na działce 791.

### **5.4. Układanie kabli**

Projektowane odcinki linii kablowych należy układać w rowie kablowym o głębokości 0,9 m na 10 cm warstwie piasku. Z góry kabel przysypać również 10 cm warstwą piasku, natomiast

na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm nad kablem należy ułożyć folię ochronną koloru niebieskiego o szer. 30 cm z napisem „UWAGA KABEL”.

Na skrzyżowaniach z innymi sieciami lub w przejściach pod projektowaną nawierzchnią drogi kable zabezpieczać za pomocą rur  $\varnothing 110$  grubościennej, gładkościennej, koloru niebieskiego.

Projektowane rury ochronne należy uszczelniać z wykorzystaniem dławic czopowych.

Odporność na ściskanie rur osłonowych wyrażona w niutonach powinna być nie mniejsza niż:

- 250 N dla rur układanych w ziemi bez stałych obciążeń mechanicznych, w miejscach gdzie występuje zbliżenie z inną infrastrukturą oraz na słupach i konstrukcjach wsporczych,
- 450 N lub 750 N dla rur ułożonych w miejscach gdzie występują obciążenia mechaniczne, po uwzględnieniu wielkości występującego obciążenia.

#### **5.5. Wprowadzenie kabla na słup**

W projekcie przewiduje się zasilenie projektowanych latarni kablem NA2XY-J 4x35mm<sup>2</sup> z istniejącej linii napowietrznej 4xAL-50mm<sup>2</sup>. Przed wprowadzeniem kabla na słup, należy nałożyć na kabel rurę osłonową odporną na promieniowanie UV. Rura osłonowa powinna wystawać nad ziemię na wysokość min. 2,5 m oraz być zakopana w gruncie na głębokości 0,5 m. Górną część rury należy uszczelnić koszulką termokurczliwą. Podczas prac montażowych, należy zwracać szczególną uwagę, aby nie zginać kabla poniżej dopuszczalnych promieni gięcia. Odcinek kabla wychodzący z rury osłonowej powinien być wyprostowany oraz przymocowany do konstrukcji słupa za pomocą uchwytów kablowych z tworzywa sztucznego lub metalowych niemagnetycznych. Końce kabla należy zabezpieczyć przed wnikaniem wody do jego wnętrza za pośrednictwem termokurczliwych palczatek i rurek zabezpieczających końcówki kablowe. Końce przewodu PEN dodatkowo należy oznaczyć kolorem niebieskim na długości 10 cm. Wprowadzając kabel na słup należy pozostawić zapas o długości ok. 1 m do skompensowania ewentualnych przesunięć kabla.

#### **5.6. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

Jako środek ochrony od porażień prądem elektrycznym, dla projektowanego oświetlenia, zastosowano szybkie wyłączenie w układzie TN-C. Przewidziano uziemienie projektowanych słupów oświetleniowych. W związku z tym wzdłuż kabla oświetleniowego należy ułożyć płaskownik

FeZn 30x4 mm. Skuteczność ochrony dla projektowanego oświetlenia jest zapewniona zgodnie z obliczeniami przeprowadzonymi w pkt. 5.3.

### **5.7. Uziemienie**

Wzdłuż kabla oświetleniowego należy ułożyć bednarkę FeZn 30x4 mm. Bednarkę z jednej strony należy połączyć z zaciskiem uziemiającym w szafie oświetleniowej a drugiej strony z zaciskami uziemiającymi słupów oświetleniowych. Dodatkowo projektowane słupy nr L3, L7, L12, L17 i L21 należy uziemić z wykorzystaniem uziomu typu TP 2x15. Wartość jego uziemienia powinna wynosić  $R \leq 10 \Omega$ .

### **5.8. Klasa oświetlenia drogi (ul. Na Tamie)**

Dobór klasy oświetlenia przeprowadzono na podstawie tabeli nr 1 „Parametry dla doboru klasy oświetlenia M” zawartej w normie PN-EN 13201:2016. W celu obliczenia klasy oświetleniowej należało dobrać parametry wagowe zawarte w tabeli oraz posłużyć się wzorem:

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00 pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na porównaniu cech materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych. Kontroli jakości robót należy dokonać w kwestii zgodności wykonania robót w porównaniu z założeniami projektowymi.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Należy stosować jednostki obmiaru :

- montaż słupa oświetleniowego kpl (komplet)
- montaż opraw do lamp szt. (sztuka)
- montaż złącza IZK szt. (sztuka)

- montaż przewodów, kabli m (metry)
- montaż uziomu kpl (komplet)
- układanie bednarki m (metry)
- układanie rur ochronnych m (metry)
- pomiar natężenia oświetlenia kpl, pom, (komplet pomiaru)
- pomiar odbiorcze (dcinek)

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **8.2. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup materiału,
- transport i wbudowanie materiału,
- wszelkie prace niezbędne do uruchomienia sieci oświetlenia,
- prace porządkowe,
- pomiary kontrolne,
- prace pomiarowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Instrukcje producentów materiałów.