

**OGŁOSZENIE O ZAMÓWIENIU**  
**BZP Nr 316510-2015 z dnia 24.11.2015 r.**

- Zamieszczanie obowiązkowe**  
 **Zamieszczanie nieobowiązkowe**

<b>OGŁOSZENIE DOTYCZY</b>			
Zamówienia publicznego	<input checked="" type="checkbox"/>	Ustanowienia dynamicznego systemu zakupów (DSZ)	<input type="checkbox"/>
Zawarcia umowy ramowej	<input type="checkbox"/>		

**SEKCJA I: ZAMAWIAJĄCY**

**I.1) NAZWA I ADRES**

Nazwa: <b>Gmina Ostrowiec Świętokrzyski</b>		
Adres pocztowy: <b>ul. Głogowskiego 3/5</b>		
Miejscowość: <b>Ostrowiec Świętokrzyski</b>	Kod pocztowy: <b>27-400</b>	Województwo: <b>świętokrzyskie</b>
Tel.: <b>41 26-72-100</b>	Faks: <b>41 26-72-110</b>	
Adres strony internetowej zamawiającego (jeżeli posiada): <b>www.um.ostrowiec.pl</b>		
Adres strony internetowej, pod którym dostępne są informacje dotyczące dynamicznego systemu zakupów (jeżeli dotyczy):		

**I.2) RODZAJ ZAMAWIAJĄCEGO**

<input type="checkbox"/> Administracja rządowa centralna	<input type="checkbox"/> Uczelnia publiczna
<input type="checkbox"/> Administracja rządowa terenowa	<input type="checkbox"/> Instytucja ubezpieczenia społecznego i zdrowotnego
<input checked="" type="checkbox"/> Administracja samorządowa	<input type="checkbox"/> Samodzielny publiczny zakład opieki zdrowotnej
<input type="checkbox"/> Podmiot prawa publicznego	<input type="checkbox"/> Inny (proszę określić): _____
<input type="checkbox"/> Organ kontroli państwowej lub ochrony prawa, sąd lub trybunał	

**SEKCJA II: PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA**

**II.1) OKREŚLENIE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

<b>II.1.1) Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego:</b> <b>Budowa zjazdu z ulicy Kolejowej.</b>					
<b>II.1.2) Rodzaj zamówienia</b>					
Roboty budowlane	<input checked="" type="checkbox"/>	Dostawy	<input type="checkbox"/>	Usługi	<input type="checkbox"/>
<b>II.1.3)</b>					
<input type="checkbox"/> przed wszczęciem postępowania o udzielenie zamówienia przeprowadzono dialog techniczny					

**II.1.4) Określenie przedmiotu oraz wielkości lub zakresu zamówienia**

Zakres przedmiotowy zamówienia obejmuje budowę zjazdu z ulicy Kolejowej wraz z budową fragmentu drogi długości 45m, stanowiącej połączenie ulicy Kolejowej z Aleją Solidarności. Ponadto zakres zadania obejmuje budowę odcinka kanalizacji deszczowej, chodnika oraz przebudowę kolidującego słupa oświetlenia ulicznego.

**II.1.5)**

przewiduje się udzielenie zamówień uzupełniających

(dotyczy przetargu nieograniczonego i przetargu ograniczonego)

Określenie przedmiotu oraz wielkości lub zakresu zamówień uzupełniających

**II.1.6) WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ (CPV)****Słownik główny****Główny przedmiot**

4 5 . 2 3 . 3 1 . 4 0 - 2

**Dodatkowe przedmioty**


**II.1.7) Czy dopuszcza się złożenie oferty częściowej (jeżeli dotyczy):**tak liczba części: \_\_\_\_<sup>1)</sup>

nie X

**II.1.8) Czy dopuszcza się złożenie oferty wariantowej (jeżeli dotyczy):**tak 

nie X

**II.2) CZAS TRWANIA ZAMÓWIENIA LUB TERMIN WYKONANIA<sup>2)</sup>**Okres w miesiącach:   lub dniach:    

lub

data rozpoczęcia:     /     (dd/mm/rrrr) lub zakończenia: 2 4 1 2 2 0 1 5**SEKCJA III: INFORMACJE O CHARAKTERZE PRAWNYM, EKONOMICZNYM, FINANSOWYM I TECHNICZNYM****III.1) WADIUM**

Informacja na temat wadium (jeżeli dotyczy):

**Zamawiający nie żąda wniesienia.****III.2) ZALICZKI** przewiduje się udzielenie zaliczek na poczet wykonania zamówienia**III.3) WARUNKI UDZIAŁU W POSTĘPOWANIU ORAZ OPIS SPOSOBU DOKONYWANIA OCENY SPEŁNIANIA TYCH WARUNKÓW**

**III.3.1) Uprawnienia do wykonywania określonej działalności lub czynności, jeżeli przepisy prawa nakładają obowiązek ich posiadania**

Opis sposobu dokonywania oceny spełniania tego warunku.

**III.3.2) Wiedza i doświadczenie**

Wykonawca wykaże należyte wykonanie w okresie ostatnich 5 lat, a jeżeli okres prowadzonej działalności jest krótszy – w tym okresie, minimum trzech robót budowlanych – w zakresie remontu, budowy, przebudowy lub rozbudowy dróg

**Opis sposobu dokonywania oceny spełniania tego warunku**

Wykonawca dołączy do oferty wykaz zrealizowanych we wskazanym okresie robót wraz z załączeniem dowodów dotyczących najważniejszych robót wydanych przez podmiot na rzecz którego roboty budowlane zostały wykonane określających, czy roboty te zostały wykonane w sposób należyty oraz wskazujących, czy zostały wykonane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i prawidłowo ukończone.

Ocena spełniania w/w warunku dokonana zostanie w oparciu o informacje zawarte w oświadczeniu wg formuły: spełnia- nie spełnia

**III.3.3) Potencjał techniczny**

Opis sposobu dokonywania oceny spełniania tego warunku

**III.3.4) Osoby zdolne do wykonania zamówienia**

Wymagane jest wskazanie osoby przewidzianej na funkcję kierownika robót, posiadającej uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi w specjalności drogowej bez ograniczeń lub równoważne wydane na podstawie wcześniej obowiązujących przepisów lub równoważne wydane poza granicami RP.

Wymagane jest złożenie oświadczenia zawierającego wskazanie osoby przewidzianej do kierowania robotami. W przypadku, gdy wskazana osoba nie jest pracownikiem Wykonawcy, należy załączyć pisemne zobowiązanie innego podmiotu do udostępnienia tej osoby lub wskazać inną podstawę do dysponowania tą osobą w okresie realizacji zamówienia.

Ocena spełniania w/w warunku dokonana zostanie w oparciu o informacje zawarte w oświadczeniu wg formuły: spełnia- nie spełnia.

Opis sposobu dokonywania oceny spełniania tego warunku

**III.3.5) Sytuacja ekonomiczna i finansowa**

Opis sposobu dokonywania oceny spełniania tego warunku

**III.4) INFORMACJA O OŚWIADCZENIACH LUB DOKUMENTACH, JAKIE MAJĄ DOSTARCZYĆ WYKONAWCY W CELU POTWIERDZENIA SPEŁNIANIA WARUNKÓW UDZIAŁU W POSTĘPOWANIU ORAZ NIEPODLEGANIA WYKLUCZENIU NA PODSTAWIE ART. 24 UST. 1 USTAWY**

**III.4.1) W zakresie wykazania spełniania przez wykonawcę warunków, o których mowa w art. 22 ust. 1 ustawy, oprócz oświadczenia o spełnianiu warunków udziału w postępowaniu należy przedłożyć:**

potwierdzenie posiadania uprawnień do wykonywania określonej działalności lub czynności, jeżeli przepisy prawa nakładają obowiązek ich posiadania, w szczególności koncesje, zezwolenia lub licencje;

X wykaz robót budowlanych wykonanych w okresie ostatnich pięciu lat przed upływem terminu składania ofert albo wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu, a jeżeli okres prowadzenia działalności jest krótszy – w tym okresie, wraz z podaniem ich rodzaju i wartości, daty i miejsca wykonania oraz z załączeniem dowodów dotyczących najważniejszych robót, określających, czy roboty te zostały wykonane w sposób należyty oraz wskazujących, czy zostały wykonane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i prawidłowo ukończone;

określenie robót budowlanych, których dotyczy obowiązek wskazania przez wykonawcę w wykazie lub złożenia poświadczeń, w tym informacja o robotach budowlanych niewykonanych lub wykonanych nienależycie

wykaz wykonanych, a w przypadku świadczeń okresowych lub ciągłych również wykonywanych, głównych dostaw lub usług, w okresie ostatnich trzech lat przed upływem terminu składania ofert albo wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu, a jeżeli okres prowadzenia działalności jest krótszy – w tym okresie, wraz z podaniem ich wartości, przedmiotu, dat wykonania i podmiotów, na rzecz których dostawy lub usługi zostały wykonane, oraz załączeniem dowodów, czy zostały wykonane lub są wykonywane należycie;

określenie dostaw lub usług, których dotyczy obowiązek wskazania przez wykonawcę w wykazie lub złożenia poświadczeń, w tym informacja o dostawach lub usługach niewykonanych lub wykonanych nienależycie

wykaz narzędzi, wyposażenia zakładu i urządzeń technicznych dostępnych wykonawcy usług lub robót budowlanych w celu wykonania zamówienia wraz z informacją o podstawie do dysponowania tymi zasobami;

opis urządzeń technicznych oraz środków organizacyjno-technicznych zastosowanych przez wykonawcę dostaw lub usług w celu zapewnienia jakości oraz opisu zaplecza naukowo-badawczego posiadanego przez wykonawcę lub które będzie pozostawało w dyspozycji wykonawcy;

oświadczenie na temat wielkości średniego rocznego zatrudnienia u wykonawcy usług lub robót budowlanych oraz liczebności personelu kierowniczego w okresie ostatnich trzech lat przed upływem terminu składania ofert albo wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu, a w przypadku gdy okres prowadzenia działalności jest krótszy – w tym okresie;

X wykaz osób, które będą uczestniczyć w wykonywaniu zamówienia, w szczególności odpowiedzialnych za świadczenie usług, kontrolę jakości lub kierowanie robotami budowlanymi, wraz z informacjami na temat ich kwalifikacji zawodowych, doświadczenia i wykształcenia niezbędnych do wykonania zamówienia, a także zakresu wykonywanych przez nie czynności, oraz informacją o podstawie do dysponowania tymi osobami;

x oświadczenie, że osoby, które będą uczestniczyć w wykonywaniu zamówienia, posiadają wymagane uprawnienia, jeżeli ustawy nakładają obowiązek posiadania takich uprawnień;

sprawozdanie finansowe w całości  / w części , a jeżeli podlega ono badaniu przez biegłego rewidenta zgodnie z przepisami o rachunkowości, również opinię odpowiednio o badanym sprawozdaniu albo jego części, a w przypadku wykonawców niezobowiązanych do sporządzania sprawozdania finansowego innych dokumentów określających obroty oraz zobowiązania i należności – za okres nie dłuższy niż ostatnie 3  / 2  / 1  lata/rok obrotowe/-y, a jeżeli okres prowadzenia działalności jest krótszy – za ten okres;

informację banku lub spółdzielczej kasy oszczędnościowo-kredytowej potwierdzającą wysokość posiadanych środków finansowych lub zdolność kredytową wykonawcy, wystawioną nie wcześniej niż 3 miesiące przed upływem terminu składania ofert albo składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia;

opłaconą polisę, a w przypadku jej braku, inny dokument potwierdzający, że wykonawca jest ubezpieczony od odpowiedzialności cywilnej w zakresie prowadzonej działalności związanej z przedmiotem zamówienia.

Wykonawca powołujący się przy wykazywaniu spełnienia warunków udziału w postępowaniu, o których mowa w art. 22 ust. 1 pkt 4 ustawy, na zasoby innych podmiotów przedkłada następujące dokumenty dotyczące podmiotów, zasobami których będzie dysponował wykonawca:

sprawozdanie finansowe w całości  / w części , a jeżeli podlega ono badaniu przez biegłego rewidenta zgodnie z przepisami o rachunkowości, również opinię odpowiednio o badanym sprawozdaniu albo jego części, a w przypadku podmiotów niezobowiązanych do sporządzania sprawozdania finansowego, innych dokumentów określających obroty oraz zobowiązania i należności – za okres nie dłuższy niż ostatnie 3  / 2  / 1  lata/rok obrotowe/-y, a jeżeli okres prowadzenia działalności jest krótszy – za ten okres;

informację banku lub spółdzielczej kasy oszczędnościowo-kredytowej potwierdzającej wysokość posiadanych środków finansowych lub zdolność kredytową innego podmiotu, wystawioną nie wcześniej niż 3 miesiące przed upływem terminu składania ofert albo składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia;

opłaconą polisę, a w przypadku jej braku, inny dokument potwierdzający, że inny podmiot jest ubezpieczony od odpowiedzialności cywilnej w zakresie prowadzonej działalności związanej z przedmiotem zamówienia;

inne dokumenty dotyczące sytuacji ekonomicznej i finansowej:

---

---

**III.4.2) W zakresie potwierdzenia niepodlegania wykluczeniu na podstawie art. 24 ust. 1 ustawy, należy przedłożyć:**

oświadczenie o braku podstaw do wykluczenia;

aktualny odpis z właściwego rejestru lub z centralnej ewidencji i informacji o działalności gospodarczej, jeżeli odrębne przepisy wymagają wpisu do rejestru lub ewidencji, w celu wykazania braku podstaw do wykluczenia w oparciu o art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy, wystawiony nie wcześniej niż 6 miesięcy przed upływem terminu składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia albo składania ofert;

aktualne zaświadczenie właściwego naczelnika urzędu skarbowego potwierdzające, że wykonawca nie zalega z opłacaniem podatków, lub zaświadczenie, że uzyskał przewidziane prawem zwolnienie, odroczenie lub rozłożenie na raty zaległych płatności lub wstrzymanie w całości wykonania decyzji właściwego organu – wystawione nie wcześniej niż 3 miesiące przed upływem terminu składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia albo składania ofert;

aktualne zaświadczenie właściwego oddziału Zakładu Ubezpieczeń Społecznych lub Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego potwierdzające, że wykonawca nie zalega z opłacaniem składek na ubezpieczenia zdrowotne i społeczne, lub potwierdzenie, że uzyskał przewidziane prawem zwolnienie, odroczenie lub rozłożenie na raty zaległych płatności lub wstrzymanie w całości wykonania decyzji właściwego organu – wystawione nie wcześniej niż 3 miesiące przed upływem terminu składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia albo składania ofert;

aktualną informację z Krajowego Rejestru Karnego w zakresie określonym w art. 24 ust. 1 pkt 4–8 ustawy, wystawioną nie wcześniej niż 6 miesięcy przed upływem terminu składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia albo składania ofert;

aktualną informację z Krajowego Rejestru Karnego w zakresie określonym w art. 24 ust. 1 pkt 9 ustawy, wystawioną nie wcześniej niż 6 miesięcy przed upływem terminu składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia albo składania ofert;

aktualną informację z Krajowego Rejestru Karnego w zakresie określonym w art. 24 ust. 1 pkt 10 i 11 ustawy, wystawioną nie wcześniej niż 6 miesięcy przed upływem terminu składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia albo składania ofert;

wykonawca powołujący się przy wykazywaniu spełniania warunków udziału w postępowaniu na zasoby innych podmiotów, które będą brały udział w realizacji części zamówienia, przedkłada także dokumenty dotyczące tego podmiotu w zakresie wymaganym dla wykonawcy, określonym w pkt III.4.2.

### III.4.3) Dokumenty podmiotów zagranicznych

Jeżeli wykonawca ma siedzibę lub miejsce zamieszkania poza terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, przedkłada:

#### III.4.3.1) dokument wystawiony w kraju, w którym ma siedzibę lub miejsce zamieszkania potwierdzający, że:

- nie otwarto jego likwidacji ani nie ogłoszono upadłości – wystawiony nie wcześniej niż 6 miesięcy przed upływem terminu składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia albo składania ofert;
- nie zalega z uiszczaniem podatków, opłat, składek na ubezpieczenie społeczne i zdrowotne albo że uzyskał przewidziane prawem zwolnienie, odroczenie lub rozłożenie na raty zaległych płatności lub wstrzymanie w całości wykonania decyzji właściwego organu – wystawiony nie wcześniej niż 3 miesiące przed upływem terminu składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia albo składania ofert;
- nie orzeczono wobec niego zakazu ubiegania się o zamówienie – wystawiony nie wcześniej niż 6 miesięcy przed upływem terminu składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia albo składania ofert;

#### III.4.3.2)

- zaświadczenie właściwego organu sądowego lub administracyjnego miejsca zamieszkania albo zamieszkania osoby, której dokumenty dotyczą, w zakresie określonym w art. 24 ust. 1 pkt 4–8 – wystawione nie wcześniej niż 6 miesięcy przed upływem terminu składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia albo składania ofert;
- zaświadczenie właściwego organu sądowego lub administracyjnego miejsca zamieszkania albo zamieszkania osoby, której dokumenty dotyczą, w zakresie określonym w art. 24 ust. 1 pkt 10 i 11 ustawy – wystawione nie wcześniej niż 6 miesięcy przed upływem terminu składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia albo składania ofert.

### III.4.4. Dokumenty dotyczące przynależności do tej samej grupy kapitałowej

lista podmiotów należących do tej samej grupy kapitałowej w rozumieniu ustawy z dnia 16 lutego 2007 r. o ochronie konkurencji i konsumentów albo informacji o tym, że nie należy do grupy kapitałowej.

### III.5) INFORMACJA O DOKUMENTACH POTWIERDZAJĄCYCH, ŻE OFEROWANE DOSTAWY, USŁUGI LUB ROBOTY BUDOWLANE ODPOWIADAJĄ OKREŚLONYM WYMAGANIOM

W zakresie potwierdzenia, że oferowane dostawy, usługi lub roboty budowlane odpowiadają określonym wymaganiom należy przedłożyć:

- próbki, opisy lub fotografie produktów, które mają zostać dostarczone, których autentyczność musi zostać poświadczona przez wykonawcę na żądanie zamawiającego;
- zaświadczenie niezależnego podmiotu uprawnionego do kontroli jakości potwierdzającego, że dostarczane produkty odpowiadają określonym normom lub specyfikacjom technicznym;
- zaświadczenie niezależnego podmiotu zajmującego się poświadczaniem zgodności działań wykonawcy z normami jakościowymi, jeżeli zamawiający odwołują się do systemów zapewniania jakości opartych na odpowiednich normach europejskich;
- zaświadczenie niezależnego podmiotu zajmującego się poświadczaniem zgodności działań wykonawcy z europejskimi normami zarządzania środowiskiem, jeżeli zamawiający wskazują środki zarządzania

środowiskiem, które wykonawca będzie stosował podczas realizacji zamówienia na roboty budowlane lub usługi, odwołując się do systemu zarządzania środowiskiem i audytu (EMAS) lub norm zarządzania środowiskiem opartych na europejskich lub międzynarodowych normach poświadczonych przez podmioty

działające zgodnie z prawem Unii Europejskiej, europejskimi lub międzynarodowymi normami dotyczącymi certyfikacji;

inne dokumenty

### III.6) INNE DOKUMENTY

Inne dokumenty niewymienione w pkt III.4) albo w pkt III.5)

1. Wskazanie części zamówienia, jakie wykonawca zamierza powierzyć podwykonawcy (jeżeli dotyczy),
2. kosztorys ofertowy,
3. pisemne zobowiązanie innych podmiotów, o których mowa w art. 26 ust. 2b Pzp, do oddania Wykonawcy do dyspozycji niezbędnych zasobów na okres korzystania z nich przy wykonaniu zamówienia, w przypadku, gdy Wykonawca będzie polegał na wiedzy i doświadczeniu, potencjale technicznym, osobach zdolnych do wykonania zamówienia lub zdolnościach finansowych, tych podmiotów;
4. pełnomocnictwo określające jego zakres w przypadku, gdy Wykonawcę reprezentuje pełnomocnik, a umocowanie do złożenia oferty nie wynika z dokumentów rejestrowych;
5. pełnomocnictwo do reprezentowania w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego albo reprezentowania w postępowaniu i zawarcia umowy w sprawie zamówienia publicznego Wykonawców występujących wspólnie (w tym: **konsorcja, spółki cywilne**) w przypadku wspólnego ubiegania się o udzielenie niniejszego zamówienia.

### III.7)

ogranicza się możliwość ubiegania się o zamówienie publiczne tylko dla wykonawców, u których ponad 50% pracowników stanowią osoby niepełnosprawne – należy przedłożyć oświadczenie wykonawcy o zatrudnianiu ponad 50% osób niepełnosprawnych w rozumieniu przepisów o rehabilitacji zawodowej i społecznej oraz zatrudnianiu osób niepełnosprawnych, lub w rozumieniu właściwych przepisów państw członkowskich Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego – jeżeli wykonawca ma siedzibę lub miejsce zamieszkania w tych państwach.

## SEKCJA IV: PROCEDURA

### IV.1) TRYB UDZIELENIA ZAMÓWIENIA

#### IV.1.1) Tryb udzielenia zamówienia

Przetarg nieograniczony

Przetarg ograniczony

Negocjacje z ogłoszeniem

Dialog konkurencyjny

Licytacja elektroniczna

#### IV.1.2) Przewidywana liczba wykonawców, którzy zostaną zaproszeni do udziału w postępowaniu (przetarg ograniczony, negocjacje z ogłoszeniem, dialog konkurencyjny)

Liczba wykonawców

Opis sposobu dokonywania wyboru wykonawców, którzy zostaną zaproszeni do składania ofert, gdy liczba wykonawców spełniających warunki udziału w postępowaniu będzie większa niż określona w ogłoszeniu o zamówieniu

#### IV.2) KRYTERIA OCENY OFERT

##### IV.2.1) Kryteria oceny ofert<sup>3)</sup>

Najniższa cena   
lub  
Cena oraz inne kryteria związane z przedmiotem zamówienia

Kryteria	Znaczenie <sup>4)</sup>
1. CENA	95 %
2. Okres udzielonej gwarancji	5 %
3. _____	_____
4. _____	_____
5. _____	_____

##### IV.2.2)

przeprowadzona będzie aukcja elektroniczna

adres strony, na której będzie prowadzona: \_\_\_\_\_

#### IV. 3) ZMIANA UMOWY

x przewiduje się istotne zmiany postanowień zawartej umowy w stosunku do treści oferty, na podstawie której dokonano wyboru wykonawcy

Dopuszczalne zmiany postanowień umowy oraz określenie warunków zmian:

Dopuszczalne zmiany umowy przewidziane są w paragrafie 12 wzoru umowy stanowiącej załącznik nr 2 do SIWZ.

#### IV.4) INFORMACJE ADMINISTRACYJNE

IV.4.1) Adres strony internetowej, na której jest dostępna specyfikacja istotnych warunków zamówienia (jeżeli dotyczy): www.um.ostrowiec.pl

Specyfikację istotnych warunków zamówienia można uzyskać pod adresem j.w. oraz siedziba zamawiającego, Biuro Obsługi Interesanta, sala A, stanowisko 11

IV.4.2) Opis potrzeb i wymagań zamawiającego określonych w sposób umożliwiający przygotowanie się wykonawców do udziału w dialogu konkurencyjnym lub informacja o sposobie uzyskania tego opisu (jeżeli dotyczy):  
\_\_\_\_\_

IV.4.3) Informacja o wysokości nagród dla wykonawców, którzy podczas dialogu konkurencyjnego przedstawili rozwiązania stanowiące podstawę do składania ofert, jeżeli zamawiający przewiduje nagrody:  
\_\_\_\_\_

IV.4.4) Termin składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu lub ofert (jeżeli dotyczy):

Data: **09/12/2015** (dd/mm/rrrr)

Godzina: **09:30**



Miejsce: Siedziba zamawiającego, Biuro Obsługi Interesanta, sala A, stanowisko 11

**IV.4.5) Termin związania ofertą**

Do:   /   /     (dd/mm/rrrr)

lub

okres w dniach:    (od ostatecznego terminu składania ofert)

**IV.4.6) Adres strony internetowej, na której będzie prowadzona licytacja elektroniczna (jeżeli dotyczy):**

**IV.4.7) Adres strony internetowej, na której jest dostępny opis przedmiotu zamówienia w licytacji elektronicznej (jeżeli dotyczy):**

**IV.4.8) Wymagania dotyczące rejestracji i identyfikacji wykonawców w licytacji elektronicznej, w tym wymagania techniczne urządzeń informatycznych (jeżeli dotyczy):**

**IV.4.9) Sposób postępowania w toku licytacji elektronicznej, w tym określenie minimalnych wysokości postępień (jeżeli dotyczy):**

**IV.4.10) Informacje o liczbie etapów licytacji elektronicznej i czasie ich trwania (jeżeli dotyczy):**

Licytacja jednoetapowa  czas trwania: \_\_\_\_\_

Licytacja wieloetapowa

etap nr	czas trwania etapu
---------	--------------------

_____	_____
-------	-------

_____	_____
-------	-------

_____	_____
-------	-------

wykonawcy, którzy nie złożyli nowych postępień, zostaną zakwalifikowani do następnego etapu

**IV.4.11) Termin składania wniosków o dopuszczenie do udziału w licytacji elektronicznej (jeżeli dotyczy):**

Data:   /   /     (dd/mm/rrrr)

Godzina: \_\_\_\_\_

Miejsce: \_\_\_\_\_

**IV.4.12) Termin otwarcia licytacji elektronicznej (jeżeli dotyczy):**

**IV.4.13) Termin i warunki zamknięcia licytacji elektronicznej (jeżeli dotyczy):**

**IV.4.14) Wymagania dotyczące zabezpieczenia należytego wykonania umowy (dotyczy licytacji elektronicznej):**

**IV.4.15) Istotne dla stron postanowienia, które zostaną wprowadzone do treści zawieranej umowy w sprawie zamówienia publicznego (dotyczy licytacji elektronicznej):**

\_\_\_\_\_

**IV.4.16) Informacje dodatkowe, w tym dotyczące finansowania projektu/programu ze środków Unii Europejskiej (jeżeli dotyczy):**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**IV.4.17) Czy przewiduje się unieważnienie postępowania o udzielenie zamówienia, w przypadku nieprzyznania środków pochodzących z budżetu Unii Europejskiej oraz niepodlegających zwrotowi środków z pomocy udzielonej przez państwa członkowskie Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA), które miały być przeznaczone na sfinansowanie całości lub części zamówienia**

tak       nie **X**

<sup>1)</sup> W przypadku odmiennych dla poszczególnych części zamówienia postanowień dotyczących czasu trwania zamówienia lub terminu wykonania lub kryteriów oceny ofert, zamawiający wypełnia załącznik I.

<sup>2)</sup> Można nie wypełniać pkt II.2, jeżeli przewidziano odmiennie postanowienia dla części zamówienia.

<sup>3)</sup> Można nie wypełniać pkt IV.2.1, jeżeli przewidziano odmiennie postanowienia dla części zamówienia.

<sup>4)</sup> W przypadku dialogu konkurencyjnego, jeżeli ze względu na złożoność zamówienia nie można, na tym etapie postępowania, ustalić znaczenia kryteriów oceny ofert, zamawiający podaje kryteria oceny ofert w kolejności od najważniejszego do najmniej ważnego.

Ostrowiec Świętokrzyski, 23.11.2015 roku.

Kierownik Zamawiającego

# SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA

na

## **BUDOWĘ ZJAZDU Z ULICY KOLEJOWEJ**

WYDZIAŁ INFRASTRUKTURY KOMUNALNEJ  
URZĘDU MIASTA  
W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM

.....

PREZYDENT MIASTA  
OSTROWCA ŚWIĘTOKRZYSKIEGO

.....

Ostrowiec Świętokrzyski, 23.11.2015 r.

**GMINA OSTROWIEC ŚWIĘTOKRZYSKI  
W OSTROWCU ŚWIĘTOKRZYSKIM  
ul. Głogowskiego 3/5  
27-400 OSTROWIEC ŚWIĘTOKRZYSKI  
Tel. 41 26-72-133;Fax. 41 26-72-110**

nawiązując do przetargu nieograniczonego o wartości w przedziale od 30 000 euro do kwoty unijnej, ogłoszonego w Biuletynie Zamówień Publicznych nr 316510 - 2015 w dniu 24.11.2015 r. , na tablicy ogłoszeń Urzędu Miasta Ostrowca Św. oraz na stronie internetowej Urzędu [www.um.ostrowiec.pl](http://www.um.ostrowiec.pl) w dniu 24.11.2015 r., którego przedmiotem jest

### **Budowa zjazdu z ulicy Kolejowej.**

zaprasza do składania ofert w postępowaniu o udzielenie zamówienia prowadzonego w trybie przetargu nieograniczonego na podstawie przepisów ustawy z dnia 29 stycznia 2004 roku –Prawo zamówień publicznych (tj. Dz. U. z 2013 r., poz.907 ze zmianami).

### **Spis treści (zawartość specyfikacji istotnych warunków zamówienia sporządzona zgodnie z art.36 w/w ustawy):**

1. OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA
2. INFORMACJA O PRZEWIDYWANYCH ZAMÓWIENIACH UZUPEŁNIAJĄCYCH, O KTÓRYCH MOWA W ART. 67 UST.1 PKT 6 I 7, ORAZ OKOLICZNOŚCI, PO KTÓRYCH ZAISTNIENIU BĘDĄ ONE UDZIELANE, JEŻELI ZAMAWIAJĄCY PRZEWIDUJE UDZIELENIE TAKICH ZAMÓWIEŃ
3. TERMIN WYKONANIA ZAMÓWIENIA
4. OPIS WARUNKÓW UDZIAŁU W POSTĘPOWANIU ORAZ OPIS SPOSOBU DOKONYWANIA OCENY SPEŁNIANIA TYCH WARUNKÓW
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WSKAZANIA W OFERCIE CZĘŚCI ZAMÓWIENIA, KTÓRYCH WYKONANIE WYKONAWCA POWIERZY PODWYKONAWCOM
6. WYKAZ OŚWIADZEŃ LUB DOKUMENTÓW, JAKIE MAJĄ DOSTARCZYĆ WYKONAWCY W CELU POTWIERDZENIA SPEŁNIANIA WARUNKÓW UDZIAŁU W POSTĘPOWANIU
7. INFORMACJA O SPOSOBIE POROZUMIEWANIA SIĘ ZAMAWIAJĄCEGO Z WYKONAWCAMI ORAZ PRZEKAZYWANIA OŚWIADCZEŃ I DOKUMENTÓW, OSOBY UPRAWNIONE DO KONTAKTU Z WYKONAWCAMI
8. WYJAŚNIANIE TREŚCI SIWZ
9. ADRES POCZTY ELEKTRONICZNEJ LUB STRONY INTERNETOWEJ ZAMAWIAJĄCEGO, JEŻELI ZAMAWIAJĄCY DOPUSZCZA POROZUMIEWANIA SIĘ DROGĄ ELEKTRONICZNĄ
10. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WADIUM
11. TERMIN ZWIĄZANIA OFERTĄ
12. OPIS SPOSOBU PRZYGOTOWANIA OFERTY
13. UZUPEŁNIANIE DOKUMENTÓW POTWIERDZAJĄCYCH SPEŁNIENIE WARUNKÓW UDZIAŁU W POSTĘPOWANIU LUB SPEŁNIANIE PRZEZ OFEROWANE DOSTAWY, USŁUGI I ROBOTY BUDOWLANE WYMOGÓW OKREŚLONYCH PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO
14. POPRAWIANIE OMYŁEK W OFERCIE
15. MIEJSCE ORAZ TERMIN SKŁADANIA I OTWARCIA OFERT
16. OPIS SPOSOBU OBLICZENIA CENY

17. INFORMACJE DOTYCZĄCE WALUT OBCYCH, W JAKICH MOGĄ BYĆ PROWADZONE ROZLICZENIA MIĘDZY ZAMAWIAJĄCYM A WYKONAWCĄ, JEŻELI ZAMAWIAJĄCY PRZEWIDUJE ROZLICZENIA W WALUTACH OBCYCH
18. OPIS KRYTERIÓW, KTÓRYMI ZAMAWIAJĄCY BĘDZIE SIĘ KIEROWAŁ PRZY WYBORZE OFERTY, WRAZ Z PODANIEM ZNACZENIA TYCH KRYTERIÓW I SPOSOBU OCENY OFERT
19. INFORMACJE O FORMALNOŚCIACH, JAKIE POWINNY ZOSTAĆ DOPEŁNIONE PO WYBORZE OFERTY W CELU ZAWARCIA UMOWY W SPRAWIE ZAMÓWIENIA PUBLICZNEGO
20. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZABEZPIECZENIA NALEŻYTEGO WYKONANIA UMOWY
21. ISTOTNE DLA STRON POSTANOWIENIA, KTÓRE ZOSTANĄ WPROWADZONE DO TREŚCI ZAWIERANEJ UMOWY W SPRAWIE ZAMÓWIENIA PUBLICZNEGO, OGÓLNE WARUNKI UMOWY ALBO WZÓR UMOWY, JEŻELI ZAMAWIAJĄCY WYMAGA OD WYKONAWCY, ABY ZAWARŁ Z NIM UMOWĘ W SPRAWIE ZAMÓWIENIA PUBLICZNEGO NA TAKICH WARUNKACH
22. POUCZENIE O ŚRODKACH OCHRONY PRAWNEJ PRZYSŁUGUJĄCYCH WYKONAWCY W TOKU POSTĘPOWANIA O UDZIELENIE ZAMÓWIENIA
23. WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW DO SIWZ STANOWIĄCYCH ICH INTEGRALNĄ CZĘŚĆ

**ZAMAWIAJĄCY PROSI WYKONAWCÓW O SZCZEGÓŁOWE ZAPOZNANIE SIĘ ZE WSZYSTKIMI WARUNKAMI POSTĘPOWANIA OKREŚLONYMI W NINIEJSZEJ SPECYFIKACJI ORAZ O DOKŁADNE WYPEŁNIENIE KWESTIONARIUSZA OFERTOWEGO. WSZELKIE UWAGI - ZAPYTANIA DO SIWZ I ZAŁĄCZNIKÓW DO NIEJ MOŻNA WNOŚĆ NIE PÓŹNIEJ NIŻ DO DNIA W KTÓRYM UPLÝWA POŁOWA WYZNACZONEGO TERMINU NA SKŁADANIE OFERT.**

**1. OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**  
**Wspólny Słownik Zamówień (CPV) :**

45.23.31.40-2 – roboty drogowe.

- 1.1. Zakres przedmiotowy zamówienia obejmuje budowę zjazdu z ulicy Kolejowej wraz z budową fragmentu drogi długości 45m, stanowiącej połączenie ulicy Kolejowej z Aleją Solidarności. Ponadto zakres zadania obejmuje budowę odcinka kanalizacji deszczowej, chodnika oraz przebudowę kolidującego słupa oświetlenia ulicznego.
- 1.2. Sposób wykonania przedmiotu zamówienia określają:

1. Wzór umowy -
2. Projekt przebudowy drogi i projekt budowy kanalizacji deszczowej
3. Warunki techniczne realizacji zamówienia
2. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
3. Przedmiar robót -

Zamawiający ustala okres gwarancji przedmiotu umowy na minimum **3 lata**. Zamawiający jest zainteresowany dłuższym okresem gwarancji **max 5 lata**, co znalazło odbicie w doborze **kryteriów oceny ofert**.

**2. INFORMACJA O PRZEWIDYWANYCH ZAMÓWIENIACH UZUPEŁNIAJĄCYCH, O KTÓRYCH MOWA W ART. 67 UST.1 PKT 6 I 7, ORAZ OKOLICZNOŚCI, PO KTÓRYCH ZAISTNIENIU BĘDĄ ONE UDZIELANE, JEŻELI ZAMAWIAJĄCY PRZEWIDUJE UDZIELENIE TAKICH ZAMÓWIENI.**

Zamawiający nie przewiduje udzielenia zamówień uzupełniających.

### **3. TERMIN WYKONANIA ZAMÓWIENIA ORAZ WARUNKI PŁATNOŚCI.**

Wymagany termin wykonania całości zamówienia – do dnia 24 grudnia 2015r.

### **4. OPIS WARUNKÓW UDZIAŁU W POSTĘPOWANIU ORAZ OPIS SPOSOBU DOKONYWANIA OCENY SPEŁNIANIA TYCH WARUNKÓW**

**4.1. O udzielenie zamówienia mogą ubiegać się wykonawcy, którzy spełniają warunki określone w art. 22 ust. 1 ustawy Prawo Zamówień Publicznych:**

1. posiadają uprawnienia do wykonywania określonej działalności lub czynności, jeżeli przepisy prawa nakładają obowiązek ich posiadania,

2. posiadają wiedzę i doświadczenie, w tym zwłaszcza:

**-wykonawca wykaże należyte wykonanie w okresie ostatnich 5 lat, a jeżeli okres prowadzonej działalności jest krótszy –w tym okresie, minimum trzech robót budowlanych – w zakresie remontu, budowy, przebudowy lub rozbudowy dróg.**

3. dysponują odpowiednim potencjałem technicznym oraz osobami zdolnymi do wykonania zamówienia, w tym zwłaszcza:

**-wymagane jest wskazanie osoby przewidzianej na funkcję kierownika robót, posiadającej uprawnienia budowlane do kierowania budowlanymi w specjalności drogowej bez ograniczeń lub równoważne wydane na podstawie wcześniej obowiązujących przepisów lub równoważne wydane poza granicami RP.**

4. Znajdują się w sytuacji ekonomicznej i finansowej zapewniającej wykonanie zamówienia.

**4.2 W postępowaniu mogą wziąć udział wykonawcy, którzy spełniają warunek udziału w postępowaniu dotyczącym braku podstaw do wykluczenia z postępowania o udzielenie zamówienia publicznego w okolicznościach, o których mowa w art. 24 ust.1 ustawy Pzp.**

Ocena spełnienia warunków udziału w postępowaniu zostanie dokonana na podstawie zawartych w ofercie oświadczeń i dokumentów - wg formuły: **spełnia - nie spełnia.**

**4.3. Wykonawca może polegać na wiedzy i doświadczeniu, potencjale technicznym, osobach zdolnych do wykonania zamówienia, zdolnościach finansowych lub ekonomicznych innych podmiotów, niezależnie od charakteru prawnego łączących go z nim stosunków. Wykonawca w takiej sytuacji zobowiązany jest udowodnić Zamawiającemu, iż będzie dysponował tymi zasobami w trakcie realizacji zamówienia, w szczególności przedstawiając w tym celu pisemne zobowiązanie tych podmiotów do oddania mu do dyspozycji niezbędnych zasobów na potrzeby wykonania zamówienia.**

Jeśli Wykonawca, wykazując spełnianie warunków, o których mowa w art.22 ust.1 ustawy PZP, polega na wiedzy i doświadczeniu innego podmiotu na zasadach określonych w art.26. ust.2b ustawy PZP, obowiązany jest dołączyć do oferty pisemne zobowiązanie podmiotu do przekazania wiedzy i doświadczenia. Zobowiązanie to winno zawierać w szczególności:

- a) określenie formy i sposobów przekazania swoich zasobów do wykorzystania przez Wykonawcę,
- b) charakteru stosunku jaki będzie łączył Wykonawcę z tym podmiotem.

Podmiot, który zobowiązał się do udostępnienia zasobów , odpowiada solidarnie z wykonawcą za szkodę zamawiającego powstałą wskutek nieudostępnienia tych zasobów, chyba że za nieudostępnienie zasobów nie ponosi winy.

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WSKAZANIA W OFERCIE CZĘŚCI ZAMÓWIENIA, KTÓRYCH WYKONANIE WYKONAWCA POWIERZY PODWYKONAWCOM**

5.1 Jeżeli wykonawca zamierza powierzyć jakąś część zamówienia podwykonawcy, **do oferty winien dołączyć:**

**- oświadczenie, w którym wskaże części zamówienia, którą realizować będzie podwykonawca,**

5.2. Jeżeli zmiana albo rezygnacja z podwykonawcy dotyczy podmiotu, na którego zasoby wykonawca powoływał się, na zasadach określonych w art. 26 ust. 2b, w celu wykazania spełniania warunków udziału w postępowaniu, o których mowa w art. 22 ust. 1, wykonawca jest obowiązany wykazać zamawiającemu, iż proponowany inny podwykonawca lub wykonawca samodzielnie spełnia je w stopniu nie mniejszym niż wymagany w trakcie postępowania o udzielenie zamówienia.

5.3. Szczegółowe uregulowania dotyczące podwykonawstwa znajdują się we wzorze umowy, stanowiącym Załącznik nr 2 do SIWZ.

## **6. WYKAZ OŚWIADZEŃ I DOKUMENTÓW, JAKIE MAJĄ DOSTARCZYĆ WYKONAWCY W CELU POTWIERDZENIA SPEŁNIANIA WARUNKÓW UDZIAŁU W POSTĘPOWANIU**

Do oferty wykonawca dołączy – w celu potwierdzenia spełniania warunków udziału w postępowaniu - następujące dokumenty i oświadczenia:

**I.** W celu potwierdzenia spełniania warunków udziału w postępowaniu, o których mowa w art.22 ust. 1 ustawy Pzp, do oferty należy załączyć:

1. Oświadczenie Wykonawcy o spełnianiu warunków udziału w postępowaniu określonych w art. 22 ust.1 ustawy Pzp
2. Wykaz zrealizowanych we wskazanym okresie robót (określonych w pkt 4.1.2., z podaniem ich wartości oraz daty i miejsca wykonania), wraz z załączeniem dowodów dotyczących najważniejszych robót wydanych przez podmiot na rzecz którego roboty budowlane zostały wykonane określających, czy roboty te zostały wykonane w sposób należyty oraz wskazujących, czy zostały wykonane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i prawidłowo ukończone.
3. oświadczenie zawierające wskazanie osoby przewidzianej do kierowania robotami wraz z informacją o posiadanych przez tę osobę uprawnieniach. W przypadku, gdy wskazana osoba nie jest pracownikiem Wykonawcy, należy załączyć pisemne zobowiązanie innego podmiotu do udostępnienia tej osoby lub wskazać inną podstawę do dysponowania tą osobą w okresie realizacji zamówienia

**II.** W celu wykazania spełniania warunku udziału w postępowaniu dotyczącego braku podstaw do wykluczenia z postępowania o udzielenie zamówienia wykonawcy w okolicznościach, o których mowa w art.24 ust.1 i 2 oraz ust. 2a ustawy Pzp należy złożyć

1. Oświadczenie o braku podstaw do wykluczenia w oparciu o art. 24 ust. 1 ustawy Pzp
2. Aktualny odpis z właściwego rejestru lub z centralnej ewidencji i informacji o działalności gospodarczej, jeżeli odrębne przepisy wymagają wpisu do rejestru lub ewidencji, w celu wykazania braku podstaw do wykluczenia w oparciu o art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy, wystawiony nie wcześniej niż 6 miesięcy przed upływem terminu składania wniosków o dopuszczenie do udziału w postępowaniu o udzielenie zamówienia albo składania ofert.

3. Listę podmiotów należących do tej samej co Wykonawca grupy kapitałowej –w rozumieniu ustawy z dnia 16 lutego 2007r o ochronie konkurencji i konsumentów (Dz.U. Nr 50, poz.331 z późn. zm.) albo informację o tym, że Wykonawca nie należy do grupy kapitałowej.

**W przypadku wspólnego ubiegania się o udzielenie niniejszego zamówienia przez dwóch lub więcej Wykonawców, dokumenty wymienione w punktach II muszą być złożone dla każdego z nich.**

### **III. Inne dokumenty niezbędne do przeprowadzenia postępowania, które należy dołączyć do oferty.**

1. Wskazanie części zamówienia, jakie wykonawca zamierza powierzyć podwykonawcy (jeżeli dotyczy),
2. pisemne zobowiązanie innych podmiotów, o których mowa w art. 26 ust. 2b Pzp, do oddania Wykonawcy do dyspozycji niezbędnych zasobów na okres korzystania z nich przy wykonaniu zamówienia, w przypadku, gdy Wykonawca będzie polegał na wiedzy i doświadczeniu, potencjale technicznym, osobach zdolnych do wykonania zamówienia lub zdolnościach finansowych, tych podmiotów;
3. pełnomocnictwo określające jego zakres w przypadku, gdy Wykonawcę reprezentuje pełnomocnik, a umocowanie do złożenia oferty nie wynika z dokumentów rejestrowych;
4. pełnomocnictwo do reprezentowania w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego albo reprezentowania w postępowaniu i zawarcia umowy w sprawie zamówienia publicznego Wykonawców występujących wspólnie (w tym: konsorcja, spółki cywilne) w przypadku wspólnego ubiegania się o udzielenie niniejszego zamówienia.

#### **Ponadto Wykonawcy zobowiązani są dołączyć do oferty:**

**Kosztorvs ofertowy, sporządzony w oparciu o projekty przebudowy drogi i budowy kanalizacji deszczowej oraz specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót. Przedmiary robót należy traktować pomocniczo.**

#### **IV Dokumenty podmiotów zagranicznych:**

- a) jeżeli Wykonawca ma siedzibę lub miejsce zamieszkania poza terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, zamiast dokumentów, o których mowa w pkt II.2.) przedkłada dokument lub dokumenty wystawiony w kraju, w którym ma siedzibę lub miejsce zamieszkania, potwierdzające odpowiednio, że nie otwarto jego likwidacji ani nie ogłoszono upadłości – wystawione nie wcześniej niż 6 miesięcy przed upływem terminu składania ofert;
- b) jeżeli w kraju miejscu zamieszkania osoby lub w kraju, w którym Wykonawca ma siedzibę lub miejsce zamieszkania, nie wydaje się dokumentów, o których mowa w lit. a), zastępuje się je dokumentem zawierającym oświadczenie, w którym określa się także osoby uprawnione do reprezentacji Wykonawcy, złożone przed właściwym organem sądowym, administracyjnym albo organem samorządu zawodowego lub gospodarczego odpowiednio kraju miejsca zamieszkania osoby lub kraju, w którym Wykonawca ma siedzibę lub miejsce zamieszkania, lub przed notariuszem.

#### **UWAGA**

Zgodnie z § 7 ust. 1 Rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 19 lutego 2013 r. w sprawie rodzajów dokumentów jakich może żądać zamawiający od wykonawcy oraz form, w jakich te dokumenty mogą być składane (Dz. U. z 2013 r. poz.231) dokumenty mogą być przedstawione w formie oryginału lub kserokopii poświadczonej za zgodność z oryginałem przez wykonawcę.



## **7. INFORMACJA O SPOSOBIE POROZUMIEWANIA SIĘ ZAMAWIAJĄCEGO Z WYKONAWCAMI ORAZ PRZEKAZYWANIA OŚWIADCZEŃ I DOKUMENTÓW, OSOBY UPRAWNIONE DO KONTAKTU Z WYKONAWCAMI**

W postępowaniu o udzielenie zamówienia oświadczenia (z wyłączeniem wymienionych w pkt. 6 SIWZ), wnioski, zawiadomienia oraz informacje zamawiający i wykonawcy przekazują pisemnie, faksem lub drogą elektroniczną.

Jeżeli zamawiający lub wykonawca przekazują oświadczenia, wnioski, zawiadomienia oraz informacje faksem lub drogą elektroniczną, każda ze stron na żądanie drugiej niezwłocznie potwierdza fakt ich otrzymania.

Osoby uprawnione do porozumiewania się z wykonawcami:

1) W sprawach dotyczących zakresu przedmiotowego zamówienia:

Krzysztof Karkut – Wydział Infrastruktury Komunalnej UM w Ostrowcu Św. , tel. **41 26-72-165**,

2) W sprawach dotyczących organizacji przetargu i innych sprawach proceduralnych:

Halina Kaczmarek – Główny Specjalista ds. Przetargów i Zamówień Publicznych UM w Ostrowcu Św., tel. **41 26-72-133**.

## **8. WYJAŚNIANIE TREŚCI SIWZ**

Wykonawca może zwrócić się do zamawiającego o wyjaśnienie treści SIWZ. Zamawiający udzieli wyjaśnień niezwłocznie, jednak nie później niż na 2 dni przed upływem terminu składania ofert, pod warunkiem, że wniosek o wyjaśnienie treści specyfikacji wpłynie do zamawiającego nie później niż do dnia, w którym upływa połowa wyznaczonego terminu składania ofert.

## **9. ADRES POCZTY ELEKTRONICZNEJ LUB STRONY INTERNETOWEJ ZAMAWIAJĄCEGO, JEŻELI ZAMAWIAJĄCY DOPUSZCZA POROZUMIEWANIA SIĘ DROGĄ ELEKTRONICZNĄ**

Adres poczty elektronicznej: [przetargi@um.ostrowiec.pl](mailto:przetargi@um.ostrowiec.pl)

Adres strony internetowej – [www.um.ostrowiec.pl](http://www.um.ostrowiec.pl)

Numer faksu – 41 26-72-110

## **10. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WADIUM**

Zamawiający nie żąda wniesienia wadium.

## **11. TERMIN ZWIĄZANIA OFERTĄ**

**30 dni** od terminu składania ofert.

## **12. OPIS SPOSOBU PRZYGOTOWANIA OFERTY.**

1) Ofertę składa się, pod rygorem nieważności, w formie pisemnej. Zamawiający nie wyraża zgody na złożenie oferty w postaci elektronicznej.

2) oferta powinna być sporządzona zgodnie z wzorem formularza – „**KWESTIONARIUSZ OFERTOWY**” – stanowiącego załącznik Nr 1 do niniejszej SIWZ,

3) treść oferty musi odpowiadać treści specyfikacji istotnych warunków zamówienia.

- 4) oferta musi obejmować całość zamówienia, zamawiający nie dopuszcza składania ofert częściowych
- 5) każdy wykonawca może złożyć tylko jedną ofertę,
- 6) kwestionariusz ofertowy i wszelkie inne dokumenty powinny być podpisane przez osoby upoważnione do reprezentowania wykonawcy,
- 7) wszelkie poprawki lub korekty błędów dokonane w treści oferty powinny być parafowane przez osoby upoważnione do reprezentowania wykonawcy,
- 8) wykonawca może, przed upływem terminu do składania ofert, zmienić lub wycofać ofertę,
- 9) oferta i wszystkie załączniki do niej stanowiące jej integralną część powinny być trwale spięte lub oprawione a wszystkie strony powinny być ponumerowane
- 10) oferta powinna być umieszczona :  
**w kopercie z oznaczeniem**

### *Oferta na*

#### **Budowę zjazdu z ulicy Kolejowej.**

wraz z podaniem nazwy, adresu, **adresu poczty elektronicznej**, telefonu i faxu wykonawcy,

Wszelkie koszty związane z przygotowaniem i złożeniem oferty ponosi wykonawca

#### **Oferta winna zawierać co najmniej:**

- WYPEŁNIONY FORMULARZ – „KWESTIONARIUSZ OFERTOWY”
- DOKUMENTY I OŚWIADCZENIA WYSZCZEGÓLNIONE W **PUNKCIE 6**

#### **Oferta wspólna**

Wykonawcy mogą wspólnie ubiegać się o udzielenie zamówienia (konsorcja / spółki cywilne).

Wykonawcy wspólnie ubiegający się o udzielenie zamówienia ustanawiają pełnomocnika do reprezentowania ich w postępowaniu o udzielenie zamówienia albo reprezentowania w postępowaniu i zawarcia umowy w sprawie zamówienia publicznego.

Dokument ustanawiający pełnomocnika – podpisany przez prawnie upoważnionych przedstawicieli wszystkich wykonawców wspólnie ubiegających się o udzielenie zamówienia – należy dołączyć do oferty.

Oferta winna być podpisana przez ustanowionego pełnomocnika lub prawnie upoważnionych przedstawicieli wszystkich wykonawców występujących wspólnie.

Przepisy ustawy Prawo Zamówień Publicznych dotyczące wykonawcy stosuje się odpowiednio do wykonawców ubiegających się wspólnie o udzielenie zamówienia.

Jeżeli oferta wykonawców ubiegających się wspólnie o udzielenie zamówienia zostanie wybrana, zamawiający będzie żądał przed zawarciem umowy w sprawie zamówienia publicznego, umowy regulującej współpracę tych wykonawców.

Do wszelkich kontaktów, uzgodnień i rozliczeń z zamawiającym dotyczących realizacji przedmiotowego zamówienia, wykonawcy występujący wspólnie zobowiązani będą ustanowić jednego pełnomocnika – „lidera”.

Wszelka korespondencja oraz rozliczenia (również finansowe) dokonywane będą wyłącznie z „liderem”.

**Zamawiający nie ujawni informacji stanowiących tajemnicę przedsiębiorstwa w rozumieniu przepisów o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji, jeżeli wykonawca, nie później niż w terminie składania ofert, zastrzeże, że nie mogą być one udostępniane oraz wykaże, iż zastrzeżone informacje stanowią tajemnicę przedsiębiorstwa.**

**Wykonawca nie może zastrzec informacji, o których mowa w art. 86 ust. 4 ustawy PZP (nazwa (firmy) oraz adres, a także informacje dotyczące ceny, terminu wykonania zamówienia, okresu gwarancji i warunków płatności zawarte w ofertach).**

### **13. UZUPEŁNIANIE DOKUMENTÓW POTWIERDZAJĄCYCH SPEŁNIENIE WARUNKÓW UDZIAŁU W POSTĘPOWANIU LUB SPEŁNIANIE PRZEZ OFEROWANE DOSTAWY, USŁUGI I ROBOTY BUDOWLANE WYMOGÓW OKREŚLONYCH PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO**

- 1). Jeżeli wykonawca nie dołączy do oferty żądanych oświadczeń, dokumentów lub pełnomocnictw albo jeśli dokumenty te zawierają błędy – zamawiający wezwie go do uzupełnienia tych dokumentów wyznaczając termin na uzupełnienie. Złożone na wezwanie zamawiającego oświadczenia i dokumenty powinny potwierdzać spełnianie warunków udziału w postępowaniu lub spełnienie przez oferowane dostawy, usługi i roboty budowlane wymagań określonych przez zamawiającego **nie później niż w dniu, w którym upłynął termin składania ofert.**
- 2) Konsekwencją nie uzupełnienia wymaganych dokumentów będzie **wykluczenia wykonawcy z postępowania**, chyba że udowodni on, że wynika to z przyczyn nieleżących po jego stronie.

### **14. POPRAWIANIE OMYŁEK W OFERCIE**

#### **1. Zamawiający poprawia w ofercie:**

- 1). Oczywiste omyłki pisarskie,
- 2). Oczywiste omyłki rachunkowe, z uwzględnieniem konsekwencji rachunkowych dokonanych poprawek,
- 3). Inne omyłki polegające na niezgodności oferty ze specyfikacją istotnych warunków zamówienia, niepowodujących istotnych zmian w treści oferty – niezwłocznie zawiadamiając o tym wykonawcę, którego oferta została poprawiona.

**2.** Jeżeli wykonawca w terminie 3 dni od dnia doręczenia zawiadomienia nie zgodził się na poprawienie omyłki, o której mowa w pkt. 1. 3), oferta tego wykonawcy podlega odrzuceniu. Zamawiający w takiej sytuacji zatrzymuje wadium wraz z odsetkami, o ile brak zgody na poprawienie omyłki powoduje brak możliwości wybrania oferty złożonej przez wykonawcę jako najkorzystniejszej.

### **15. MIEJSCE ORAZ TERMIN SKŁADANIA I OTWARCIA OFERT.**

#### **15.1.**

- 1) Oferty należy składać/przesyłać do Urzędu Miasta Ostrowca Św. – Biuro Obsługi Interesanta, sala A, stanowisko nr 11-w terminie do **dnia 09.12.2015 r. do godz. 09.30**
- 2) W przypadku przesyłania oferty – należy ofertę przygotować w sposób podany w pkt 1 ppkt 10, dodatkowo umieszczając na kopercie zewnętrznej adnotację o treści: **”Oferta przetargowa – nie otwierać przed 09.12.2015 r., godz. 10.00.”**
- 3) Do składanej oferty zostanie dołączone pokwitowanie z podaniem daty i godziny złożenia oferty oraz podpisem pracownika BOI, a wykonawca otrzyma kopię w/w. pokwitowania.
- 4) Oferty złożone po tym terminie zostaną wykonawcy zwrócone bez otwierania (podstawa prawna - art. 84 ust. 2 cytowanej wyżej ustawy)
- 5) Warunki ewentualnego przedłużenia terminu składania ofert określa art. 38 ust. 6 przywołanej wyżej ustawy

Wykonawca może wprowadzić zmiany i uzupełnienia do złożonej oferty oraz dokonać jej zamiany pod warunkiem, że zamawiający otrzyma o tym pisemną informację z treścią zmian przed upływem terminu składania ofert.

Powiadomienie o wprowadzeniu zmian lub wyrażenie życzenia zamiany oferty oraz dokumenty z treścią zmian należy złożyć wg takich samych zasad, jakie dotyczą składania oferty t.j. w kopercie odpowiednio oznakowanej z dopiskiem „ZMIANA” lub „ZAMIANA”. Takim dopiskiem powinna być również oznakowana każda strona zawartych w kopercie dokumentów.

Koperty oznakowane dopiskiem „ZMIANA” lub „ZAMIANA” zostaną otwarte:

- przy otwieraniu oferty wykonawcy, który wprowadza zmiany,
- po ustaleniu oferty podlegającej zamianie.

Po stwierdzeniu poprawności procedury dokonania zmian:

- dokumenty zawarte w kopercie „ZMIANA” zostaną dołączone do oferty,
- jeżeli nie będzie to konieczne do ustalenia oferty podlegającej zamianie - oferta zamieniana nie będzie otwierana i może być zwrócona wykonawcy na jego wniosek.

Wykonawca ma prawo przed upływem terminu składania ofert wycofać się z postępowania poprzez złożenie pisemnego powiadomienia (wg takich samych zasad jak wprowadzanie zmian) z napisem na kopercie „WYCOFANIE”. Koperty oznakowane w ten sposób będą otwierane w pierwszej kolejności; po stwierdzeniu poprawności postępowania wykonawcy oraz zidentyfikowaniu oferty przeznaczonej do wycofania. Koperty ofert wycofywanych nie będą otwierane, jeżeli nie będzie to konieczne do identyfikacji oferty. Na wniosek wykonawcy oferta zostanie mu zwrócona.

## **15.2.**

**Otwarcia ofert** z udziałem wykonawców dokona Komisja Przetargowa w dniu **09.12.2015 r. o godz. 10.00** w siedzibie Zamawiającego - **sala 002**.

Podczas otwarcia ofert publicznie zostanie ogłoszona suma, jaką zamawiający może przeznaczyć na finansowanie zamówienia, nazwa wykonawcy oraz oferowana przez niego cena oraz inne szczegóły które Komisja Przetargowa uzna za stosowne.

## **16. OPIS SPOSOBU OBLICZENIA CENY**

- 1) Cenę należy podać w złotych polskich w formularzu „Kwestionariusz ofertowy” (zał. Nr 1 do SIWZ).
- 2) Cena oferty musi obejmować wszelkie koszty związane z wykonaniem zamówienia.
- 3) **Z uwagi na ryczałtową formę wynagrodzenia, przedmiary robót stanowią dokument pomocniczy do wyceny oferty. Podstawą wyceny oferty jest załącznik graficzny i Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót, a także ewentualne dodatkowe wyjaśnienia zamawiającego udzielane w trakcie postępowania.**
- 4) **Rażąco niska cena:**

Jeżeli cena oferty wydaje się rażąco niska w stosunku do przedmiotu zamówienia i budzi wątpliwości zamawiającego co do możliwości wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z wymaganiami określonymi przez zamawiającego lub wynikającymi z odrębnych przepisów, w szczególności jest niższa o 30 % od wartości zamówienia lub średniej arytmetycznej cen wszystkich złożonych ofert:

1. Zamawiający w celu ustalenia, czy oferta zawiera rażąco niską cenę w stosunku do przedmiotu zamówienia zwróci się do Wykonawcy o udzielenie w określonym terminie wyjaśnień i dowodów dotyczących elementów oferty mających wpływ na wysokość ceny,
2. Zamawiający, oceniając wyjaśnienia, weźmie pod uwagę obiektywne czynniki, w szczególności oszczędność metody wykonania zamówienia, wybrane rozwiązania techniczne, wyjątkowo sprzyjające warunki wykonywania zamówienia dostępne dla Wykonawcy.
3. Obowiązek wykazania, że oferta nie zawiera rażąco niskiej ceny, spoczywa na wykonawcy.
4. Zamawiający odrzuci ofertę Wykonawcy, który nie złożył wyjaśnień lub jeżeli dokonana ocena wyjaśnień potwierdzi, że oferta zawiera rażąco niską cenę w stosunku do przedmiotu zamówienia.

## **17. INFORMACJE DOTYCZĄCE WALUT OBCYCH, W JAKICH MOGĄ BYĆ PROWADZONE ROZLICZENIA MIĘDZY ZAMAWIAJĄCYM A WYKONAWCĄ, JEŻELI ZAMAWIAJĄCY PRZEWIDUJE ROZLICZENIA W WALUTACH OBCYCH.**

Wszelkie rozliczenia będą prowadzone w PLN.

## **18. OPIS KRYTERIÓW, KTÓRYMI ZAMAWIAJĄCY BĘDZIE SIĘ KIEROWAŁ PRZY WYBORZE OFERTY, WRAZ Z PODANIEM ZNACZENIA TYCH KRYTERIÓW I SPOSOBU OCENY OFERT,**

Oferty będą oceniane w/g następujących kryteriów:

1. **Cena ofertowa - waga kryterium -95 pkt.**
2. **Długość okresu gwarancji- waga kryterium 5 pkt.**

**Cena oferty** obliczona zostanie w sposób opisany w pkt. 16. Oferta z najniższą ceną otrzyma **95 pkt.**, pozostałe – proporcjonalnie mniej, wg wzoru:

$C = C_n / C_{ob} \times 95$  gdzie:

C – ilość punktów przyznanych ofercie w kryterium „cena”,

$C_n$  – najniższa zaoferowana cena,

$C_{ob}$  – cena w ofercie badanej.

Opis kryterium „**gwarancja**”(wyrażona w pełnych latach)

W kryterium „**gwarancja**” punktowane będzie wydłużenie okresu gwarancji.

Wykonawcy mogą zaoferować niżej wymienione okresy długości gwarancji, podlegające następującej punktacji:

- a) **3-letnia gwarancja – 0 pkt.**
- b) **4-letnia gwarancja - 3 pkt.**
- c) **5-letnia gwarancja – 5 pkt.**

**Jeśli wykonawca zaproponuje dłuższy okres gwarancji niż 5 lata, zamawiający do oceny oferty przyjmie okres 5 lat.**

Za **najkorzystniejszą** zostanie uznana oferta, która uzyska łącznie największą liczbę punktów (P) wyliczoną zgodnie z poniższym wzorem:

$$P = C + G$$

gdzie:

P – łączna liczba punktów oferty ocenianej

C – liczba punktów uzyskana w kryterium „**cena**”

G – – liczba punktów uzyskana w kryterium „**gwarancja**”

Otwarcia i oceny ofert dokona komisja przetargowa.

W pierwszej kolejności ocenie będzie podlegało spełnienie wymogów dotyczących terminu i sposobu złożenia ofert, następnie spełnienie warunków wymaganych w specyfikacji istotnych warunków zamówienia.

W odniesieniu do wykonawców spełniających w/w wymogi komisja dokona oceny ofert.

Zamawiający udzieli zamówienia wykonawcy, którego oferta odpowiada wszystkim wymaganiom przedstawionym w prawie zamówień publicznych oraz SIWZ i została oceniona jako najkorzystniejsza w oparciu o podane kryteria wyboru.

O wyborze najkorzystniejszej oferty zamawiający zawiadomi niezwłocznie wykonawców, którzy złożyli oferty.

Wybranemu wykonawcy zamawiający poda informacje dotyczące przygotowania i podpisania umowy

#### **19. INFORMACJE O FORMALNOŚCIACH, JAKIE POWINNY ZOSTAĆ DOPEŁNIONE PO WYBORZE OFERTY W CELU ZAWARCIA UMOWY W SPRAWIE ZAMÓWIENIA PUBLICZNEGO**

1. Niezwłocznie po wyborze najkorzystniejszej oferty Zamawiający jednocześnie zawiadomi Wykonawców, którzy złożyli oferty, o:
  - a) wyborze najkorzystniejszej oferty, podając nazwę/firmę, albo imię i nazwisko, siedzibę albo miejsce zamieszkania i adres Wykonawcy, którego ofertę wybrano, uzasadnienie jej wyboru oraz nazwy/firmy, albo imiona i nazwiska, siedziby albo adresy zamieszkania i adresy Wykonawców, którzy złożyli oferty, a także punktację przyznaną ofertom w przyjętych kryteriach oceny ofert,
  - b) Wykonawcach, których oferty zostały odrzucone, podając uzasadnienie faktyczne i prawne,
  - c) Wykonawcach, którzy zostali wykluczeni z postępowania o udzielenie zamówienia, podając uzasadnienie faktyczne i prawne,
  - d) terminie, określonym zgodnie z art.94 ust, po upływie którego umowa w sprawie zamówienia publicznego może być zawarta.
2. Niezwłocznie po wyborze najkorzystniejszej oferty Zamawiający zamieści informacje, o których mowa w pkt 1a), na stronie internetowej: [www.um.ostrowiec.pl](http://www.um.ostrowiec.pl) oraz na tablicy ogłoszeń w siedzibie Zamawiającego.

3. Zamawiający zawrze umowę z Wykonawcą w terminie nie krótszym niż 5 dni od dnia przesłania zawiadomienia o wyborze najkorzystniejszej oferty w formie elektronicznej lub faksowej, z zastrzeżeniem postanowień art.94 ust.2 pkt.1a i pkt.3a ustawy Pzp.
4. Jeżeli oferta Wykonawców wspólnie ubiegających się o udzielenie zamówienia zostanie wybrana za najkorzystniejszą, Wykonawcy tworzący Konsorcjum zobowiązani będą najpóźniej przed zawarciem umowy na wykonanie zamówienia, do przedłożenia umowy Konsorcjum.
5. Umowa, której mowa wyżej, winna zawierać w szczególności oznaczenie stron, cel działania, czas trwania umowy, zasady współdziałania, w tym zakres prac przewidziany przez każdą ze stron oraz zasady dokonywania rozliczeń.
6. Umowa zostanie zawarta na warunkach określonych w załączniku nr 2 do SIWZ
7. Jeżeli Wykonawca, którego oferta została wybrana, uchyli się od zawarcia umowy w sprawie zamówienia publicznego, zamawiający może wybrać ofertę najkorzystniejszą spośród pozostałych ofert bez przeprowadzania ich ponownego badania i oceny, chyba, że zachodzą przesłanki unieważnienia, o których mowa w art. 93 ust. 1 ustawy Pzp.

## **20. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZABEZPIECZENIA NALEŻYTEGO WYKONANIA UMOWY**

1. Wykonawca, którego oferta zostanie uznana za najkorzystniejszą, zobowiązany jest wnieść **zabezpieczenie należytego wykonania umowy w wysokości 5% ceny całkowitej brutto** podanej w ofercie.
2. Zabezpieczenie należytego wykonania umowy musi być wniesione przed podpisaniem umowy, najpóźniej w dniu podpisania umowy.
3. Zabezpieczenie należytego wykonania umowy może być wniesione według wyboru wykonawcy w jednej lub w kilku następujących formach:
  - a) pieniądzu,
  - b) poręczeniach bankowych lub poręczeniach spółdzielczej kasy oszczędnościowo-kredytowej, z tym że zobowiązanie kasy jest zawsze zobowiązaniem pieniężnym,
  - c) gwarancjach bankowych,
  - d) gwarancjach ubezpieczeniowych,
  - e) poręczeniach udzielanych przez podmioty, o których mowa w art. 6b ust. 5 pkt 2 ustawy z dnia 9 listopada 2000r. o utworzeniu Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości.

### ***Uwaga:***

*Zabezpieczenie należytego wykonania umowy wnoszone w pieniądzu wykonawca wpłaca przelewem na rachunek bankowy wskazany przez zamawiającego.*

*Zabezpieczenie należytego wykonania umowy wnoszone w formach niepieniężnych (gwarancja, poręczenie) wykonawca złoży w **postaci dwóch dokumentów**: Jeden opiewający na kwotę równą 90 % wartości zabezpieczenia, a drugi na 10 %.*

4. Jeżeli zabezpieczenie należytego wykonania umowy będzie wniesione w pieniądzu to zostanie ono zwrócone wraz z odsetkami, wynikającymi z umowy rachunku bankowego, na którym było ono przechowywane, pomniejszone o koszt prowadzenia tego rachunku oraz prowizji bankowej za przelew pieniędzy na rachunek bankowy wykonawcy.
5. W trakcie realizacji umowy wykonawca może dokonać zmiany formy zabezpieczenia na jedną lub kilka form, o których mowa wyżej.

### ***Uwaga:***

*Zmiana formy zabezpieczenia jest dokonywana z zachowaniem ciągłości zabezpieczenia i bez zmniejszania jego wysokości.*

**Warunki dotyczące zwrotu zabezpieczenia należytego wykonania umowy zawarte są w § 20 wzoru umowy, stanowiącego załącznik nr 2 do niniejszej SIWZ.**

**Proponowaną formę wniesienia zabezpieczenia należytego wykonania umowy Wykonawca określi w kwestionariuszu ofertowym - załącznik nr 1 do SIWZ**

#### **UWAGA :**

**W przypadku ustanowienia zabezpieczenia należytego wykonania umowy w formie gwarancji bankowej lub gwarancji ubezpieczeniowej, dokument gwarancji powinien zawierać zapis o nieodwołalności gwarancji i płatności sumy gwarancji bezwarunkowo na pierwsze żądanie beneficjenta.**

**Gwarancja nie może zawierać klauzuli o zwolnieniu gwaranta od odpowiedzialności w przypadku zmiany umowy pomiędzy jej beneficjentem (tj. Gminą Ostrowiec Świętokrzyski) a wykonawcą lub uzależniać odpowiedzialność gwaranta od akceptacji przez niego ewentualnych zmian tej umowy. Gwarancja nie spełniająca powyższych wymogów nie zostanie zaakceptowana i spowoduje odrzucenie oferty**

#### **21. ISTOTNE DLA STRON POSTANOWIENIA, KTÓRE ZOSTANĄ WPROWADZONE DO TRESCI ZAWIERANEJ UMOWY W SPRAWIE ZAMÓWIENIA PUBLICZNEGO, OGÓLNE WARUNKI UMOWY ALBO WZÓR UMOWY, JEŻELI ZAMAWIAJACY WYMAGA OD WYKONAWCY, ABY ZAWARŁ Z NIM UMOWĘ W SPRAWIE ZAMÓWIENIA PUBLICZNEGO NA TAKICH WARUNKACH**

Do niniejszej Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia jest dołączony wzór umowy, stanowiący jej integralną część. Zawarte w nim zapisy dotyczące obowiązków wykonawcy określają stawiane w postępowaniu wymogi zamawiającego, nawet jeśli nie są w tej specyfikacji wzmiankowane.

#### **22. POUCZENIE O ŚRODKACH OCHRONY PRAWNEJ PRZYSŁUGUJĄCYCH WYKONAWCY W TOKU POSTĘPOWANIA O UDZIELENIE ZAMÓWIENIA**

Wykonawcom oraz innym podmiotom, którzy mają interes w uzyskaniu zamówienia, a którzy ponieśli lub mogą ponieść szkodę w wyniku naruszenia przez zamawiającego przepisów ustawy z dnia 29.01.2004 r. Prawo Zamówień Publicznych (Dz.U. z 2013 r., poz. 907 ze zmianami) przysługują środki ochrony prawnej określone w dziale VI ustawy.

Ze względu na wartość niniejszego zamówienia – ewentualne odwołanie do Prezesa Krajowej Izby Odwoławczej dotyczyć może wyłącznie:

- 1). Opisu sposobu oceny spełniania warunków udziału w postępowaniu,
- 2). Wykluczenia wykonawcy z postępowania o udzielenie zamówienia,
- 3). Odrzucenia oferty.

Wykonawcy mogą także –w terminie przewidzianym do wniesienia odwołania – poinformować zamawiającego o niezgodnej z przepisami ustawy czynności podjętej przez niego lub zaniechaniu czynności, do której jest on zobowiązany na podstawie ustawy, na którą nie przysługuje odwołanie na podstawie art. 180 ust. 2.

W przypadku uznania zasadności przekazanej informacji zamawiający powtórzy czynność albo dokona czynności zaniechanej, informując o tym wykonawców.

#### **23. WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW DO SIWZ STANOWIĄCYCH JEJ INTEGRALNĄ CZĘŚĆ.**

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1. Wzór kwestionariusza ofertowego                   | - załącznik nr 1 do SIWZ         |
| 2. Wzór umowy  | - załącznik nr 2 do SIWZ         |
| 3. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót | - załącznik nr 3 do SIWZ         |
| 4. Przedmiar robót                                   | - załącznik nr 4 do SIWZ         |
| 5. Projekty  | - załącznik nr 5, 5a, 5b do SIWZ |
| 6. Warunki techniczne realizacji zamówienia          | -załącznik nr 6 do SIWZ          |
| 7. Wzory oświadczeń, stanowiące                      | załączniki nr 7 – 12 do SIWZ.    |



.....  
 (nazwa i adres Oferenta

.....  
 (miejscowość i data)

Tel. Fax. ....

.....  
 Adres poczty elektronicznej)

## KWESTIONARIUSZ OFERTOWY

na

### Budowę zjazdu z ulicy Kolejowej.

Nawiązując do przetargu nieograniczonego, ogłoszonego w Biuletynie Zamówień Publicznych nr 316510-.2015 w dniu 24.11.2015 r., na tablicy ogłoszeń Urzędu Miasta Ostrowca Św. oraz na stronie internetowej Urzędu [www.um.ostrowiec.pl](http://www.um.ostrowiec.pl) w dniu 24.11.2015 r., oferujemy wykonanie przedmiotu zamówienia na poniższych warunkach i za określone niżej kwoty :

#### I. CENA ZA WYKONANIE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Cena netto	Stawka VAT	Kwota VAT	Cena brutto
.....zł.	.....%	.....zł.	.....zł.

cena brutto słownie:.....

.....

II. Wykonawca udziela zamawiającemu .....gwarancji..(słownie:.....lat)  
 na zrealizowany zakres przedmiotowy zamówienia. *(deklarowana wielkość winna być liczbą nie mniejszą niż 3 lata i nie większą niż 5 lat).*

III. Termin wykonania zamówienia: **do dnia 24 grudnia 2015r.**

IV. Oświadczamy, że zapoznaliśmy się ze specyfikacją istotnych warunków zamówienia i nie wnosimy do zawartych w niej uregulowań żadnych zastrzeżeń, a w przypadku wygrania przetargu zobowiązujemy się do zawarcia umowy wg załączonego wzoru w miejscu i terminie wskazanym przez zamawiającego.

V. Oświadczamy, iż złożona przez nas oferta spełnia wszystkie wymogi dotyczące przedmiotu zamówienia zawarte w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

VI. Do niniejszego kwestionariusza ofertowego załączamy kosztorys ofertowy oraz dokumenty i oświadczenia wymienione w pkt 6 siwz.

VII. Zobowiązujemy się – w przypadku wygrania przetargu – do wniesienia zabezpieczenia należytego wykonania umowy w wysokości **5 %** ceny ofertowej brutto., t.j. w kwocie .....zł. słownie.....  
 w formie.....

VIII. Oświadczamy że uważamy się za związanych niniejszą ofertą na czas wskazany w siwz tj. **30 dni.**

IX. Oferta została złożona na .....stronach podpisanych i kolejno ponumerowanych od numeru ..... do numeru .....

.....  
 (podpisy i pieczęcie osób upoważnionych do reprezentowania oferenta na podstawie wpisu do rejestru lub ewidencji albo na podstawie udzielonego pełnomocnictwa)

UMOWA NR.....

W dniu .....w Ostrowcu Świętokrzyskim pomiędzy **GMINĄ OSTROWIEC ŚWIĘTOKRZYSKI** z siedzibą w Ostrowcu Świętokrzyskim, ul. J. Głogowskiego 3/5 zwaną dalej **Zamawiającym** reprezentowaną przez:

1. **Panią Marzenę Dębniak – Viceprezydenta Miasta Ostrowca Świętokrzyskiego**
2. **Pana Krzysztofa Kowalskiego – Naczelnika Wydziału Infrastruktury Komunalnej**

a: Przedsiębiorstwem:..... z siedzibą w ....., zwanym dalej **Wykonawcą** reprezentowanym przez:

1. ....
2. ....

została, po przeprowadzeniu postępowania o udzielenie zamówienia publicznego w trybie przetargu nieograniczonego, i wybraniu w dniu ..... oferty Wykonawcy jako najkorzystniejszej, zawarta umowa następującej treści:

§1

Zamawiający zleca, a Wykonawca przyjmuje do wykonania zakres robót pn.:

**„Budowa zjazdu z ul. Kolejowej”**

§2

1. Strony ustalają zgodnie, iż Wykonawca zobowiązuje się do:
  - 1) wykonania robót budowlanych będących przedmiotem zamówienia zgodnie z projektem budowlanym, który zostanie przekazany Wykonawcy w dniu przekazania placu budowy, specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych oraz warunkami technicznymi realizacji zamówienia,
  - 2) przejęcia od Zamawiającego placu budowy i sprawowania na nim obowiązków gospodarza,
  - 3) zgłaszania Zamawiającemu i jednostce projektowej wad projektu budowlanego robót będących przedmiotem zamówienia w terminie 3 dni licząc od daty ujawnienia,
  - 4) zgłaszania Zamawiającemu robót podlegających zakryciu,
  - 5) do możliwie najmniej uciążliwego prowadzenia robót i przywrócenia stanu pierwotnego terenu na własny koszt w przypadku, gdy do prawidłowego wykonania zamówienia konieczne byłoby czasowe zajęcie terenów prywatnych osób trzecich.
2. Strony ustalają zgodnie, iż Zamawiający zobowiązuje się:
  - 1) przekazać Wykonawcy w dniu przekazania placu budowy projekt budowlany,
  - 2) przekazać teren budowy w terminie 14 dni po podpisaniu umowy,
  - 3) przystąpić w terminie nie dłuższym niż 3 dni do odbioru zgłoszonych przez Wykonawcę robót zanikających - Zamawiający sprawdza poprawność ich wykonania oraz w tym terminie dokonuje odpowiedniego wpisu do dziennika budowy,
  - 4) przystąpić do odbioru przedmiotu umowy w terminie 7 dni od dnia powiadomienia przez Wykonawcę o zakończeniu robót.

§3

Strony ustalają termin wykonania przedmiotu umowy do dnia **24 grudnia 2015 r.**

#### §4

1. Strony ustalają, że wynagrodzenie Wykonawcy za wykonanie przedmiotu umowy zgodnie ze złożoną i wybraną ofertą wynosić będzie.....**zł. netto** (słownie: ..... ).
2. Strony ustalają, że do kwoty określonej w ust. 1 zostanie doliczony podatek VAT naliczony wg stawki 23 % w kwocie: ..... zł .
3. Strony ustalają, iż wynagrodzenie Wykonawcy za wykonanie przedmiotu zamówienia wynosić będzie: ..... **zł. brutto** ( słownie zł: ..... ).
4. Strony ustalają, że wynagrodzenie określone w ust. 3 ma charakter ryczałtowy.
5. Podstawą wystawienia faktury będzie protokół odbioru robót, podpisany przez Wykonawcę i Zamawiającego, zawierający oświadczenie Wykonawcy, że przedmiot umowy został wykonany bez wad, a także stwierdzający ewentualne naliczenie przez Zamawiającego kar umownych z podaniem ich wysokości i przyczyny ich naliczenia.
6. Kwota kary umownej zostanie potrącona z faktury wystawionej przez Wykonawcę na kwotę brutto określoną w ust. 3. Potrącenie nastąpi na podstawie noty księgowej wystawionej przez Zamawiającego.
7. Należność Wykonawcy zostanie uregulowana przelewem na podstawie faktury wystawionej po podpisaniu protokołu odbioru i dostarczonej zgodnie z ust. 5, w terminie do dnia 28 grudnia, nie później niż do dnia 31 grudnia 2015 r.
8. Faktury będą płatne przelewem bankowym na konto Wykonawcy nr :.....
9. W przypadku wystawienia przez Wykonawcę faktury VAT niezgodnej z umową lub obowiązującymi przepisami prawa, Zamawiający ma prawo do wstrzymania płatności do czasu wyjaśnienia oraz otrzymania korygującej faktury VAT, bez obowiązku płacenia odsetek z tytułu niedotrzymania terminu zapłaty.
10. Warunkiem wypłaty Wykonawcy wynagrodzenia jest przedstawienie przez niego dowodów w postaci faktury lub rachunku potwierdzających zapłatę wymagalnego wynagrodzenia podwykonawcy lub dalszych podwykonawców.
11. Termin zapłaty wynagrodzenia podwykonawcy lub dalszemu podwykonawcy w umowie o podwykonawstwo nie może być dłuższy niż do dnia 31 grudnia 2015 r.

#### §5

1. Strony ustalają, że Wykonawca przed dniem zawarcia umowy z Zamawiającym wniesie zabezpieczenie należytego wykonania przedmiotu umowy w wysokości 5% zaoferowanej łącznej ceny brutto, określonej w § 4 ust. 3 , tj.: ..... zł.
2. W/w kwota zostanie wniesiona w formie .....
3. 90% wartości zabezpieczenia należytego wykonania umowy określonego w ust. 1 w kwocie: ..... zł podlega zwrotowi w terminie 30 dni od daty ostatecznego terminu odbioru przedmiotu zamówienia.
4. Pozostała część (10% ) w kwocie ..... zł zostanie zwrócona w ciągu 15 dni po okresie rękojmi.

#### §6

1. Wykonawca jest odpowiedzialny i ponosi wszelkie koszty z tytułu strat materialnych powstałych w związku z zaistnieniem zdarzeń losowych i odpowiedzialności cywilnej w czasie realizacji robót objętych umową.
2. Wykonawca winien zawrzeć odpowiednie umowy ubezpieczenia przed dniem zawarcia umowy z Zamawiającym.
3. Ubezpieczeniu podlegają w szczególności:
  - roboty objęte umową, materiały, sprzęt i inne mienie związane z prowadzeniem robót,
  - odpowiedzialność cywilna za szkody oraz następstwa nieszczęśliwych wypadków dotyczące pracowników i osób trzecich, powstałe w związku z prowadzonymi robotami, w tym także ruchem pojazdów mechanicznych.
4. Koszty ubezpieczenia Wykonawca uwzględni w cenach jednostkowych kosztorysu ofertowego.

## §7

1. Strony ustalają odpowiedzialność za niewykonanie lub nienależyte wykonanie zobowiązań umownych w formie kar umownych w następujących wypadkach i wysokościach:
  - 1) Wykonawca zapłaci Zamawiającemu kary umowne:
    - a) za zwłokę w wykonaniu przedmiotu umowy w wysokości 0,1 % wynagrodzenia określonego w §4 ust. 3 umowy, za każdy dzień zwłoki,
    - b) za zwłokę w usunięciu wad stwierdzonych przy odbiorze w wysokości 0,5 % wynagrodzenia określonego w §4 ust. 3 umowy za przedmiot odbioru za każdy dzień zwłoki liczonej od terminu wyznaczonego na usunięcie wad,
    - c) z tytułu odstąpienia od umowy z przyczyn zależnych od Wykonawcy w wysokości 10% wartości wynagrodzenia określonego w § 4 ust. 3 umowy.
  - 2) Zamawiający zobowiązany jest zapłacić Wykonawcy karę umowną z tytułu odstąpienia od umowy z przyczyn zależnych od Zamawiającego w wysokości 10 % wartości wynagrodzenia określonego w § 4 ust.3 umowy.
2. Wykonawca jest zobowiązany do zapłaty kary umownej Zamawiającemu:
  - 1) w przypadku braku zapłaty lub nieterminowej zapłaty wynagrodzenia należnego podwykonawcom lub dalszym podwykonawcom w wysokości 0,5% wynagrodzenia netto podwykonawcy za każdy dzień zwłoki;
  - 2) w wysokości 2000 zł w przypadku nieprzedłużenia do zaakceptowania projektu umowy o podwykonawstwo, której przedmiotem są roboty budowlane, lub projektu jej zmiany,
  - 3) w wysokości 2000 zł w przypadku nieprzedłużenia poświadczonej za zgodność z oryginałem kopii umowy o podwykonawstwo lub jej zmiany,
  - 4) w wysokości 2000 zł w przypadku braku zmiany umowy o podwykonawstwo w zakresie terminu zapłaty.
3. W razie stwierdzenia w momencie odbioru wad przedmiotu umowy Zamawiający może:
  - 1) obniżyć wynagrodzenie Wykonawcy stosując potrącenie wskaźnikiem w stosunku do całkowitej wartości robót do 50 % wartości odbieranego zakresu robót,
  - 2) nie zapłacić za część robót wykonanych wadliwie,
  - 3) ze względu na dużą ilość usterek wyznaczyć termin ich usunięcia i ostateczny termin odbioru przedmiotu zamówienia.
4. W przypadku, gdy Wykonawca opóźnia się z wykonaniem robót przez okres dłuższy niż 30 dni Zamawiający może bez wyznaczania dodatkowego terminu odstąpić od umowy.
5. W przypadku gdy kary umowne, o których mowa w ust.1 nie zrekompensują w pełni poniesionej szkody, strony dopuszczają możliwość dochodzenia odszkodowania uzupełniającego na zasadach ogólnych.

## §8

1. Strony ustalają, że osobą odpowiedzialną za wykonanie przedmiotu umowy z ramienia Wykonawcy będzie:  
.....
2. Strony ustalają, że Przedstawicielami Zamawiającego będą:  

Pan Krzysztof Karkut	– w zakresie robót drogowych
Pan Antoni Olichwirowicz	- w zakresie kanalizacji deszczowej
Pani Bożena Domalska	- w zakresie przebudowy oświetlenia

## §9

1. Strony ustalają, że Wykonawca udziela Zamawiającemu ..... okresu gwarancji na przedmiot umowy.
2. Uływ okresu, o którym mowa w ust. 1 liczy się od daty protokolarnego odbioru przedmiotu umowy.

## § 10

1. Wykonawca może powierzyć wykonanie części zamówienia podwykonawcy.
2. Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Zamawiającemu projekt umowy o podwykonawstwo, której przedmiotem są roboty budowlane, a także projekt jej zmiany, oraz poświadczoną za zgodność z oryginałem kopii zawartej umowy o podwykonawstwo.
3. Zamawiający ma prawo w terminie 7 dni od przedłożenia mu przez Wykonawcę projektu umowy o podwykonawstwo, której przedmiotem są roboty budowlane i projektu jej zmiany złożyć do tego projektu umowy i projektu jej zmiany zastrzeżenia. W tym samym terminie Zamawiający ma prawo złożyć zastrzeżenia do przedłożonej mu przez Wykonawcę umowy o podwykonawstwo i do jej zmiany.
4. Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia Zamawiającemu poświadczoną za zgodność z oryginałem kopii zawartych umów o podwykonawstwo, której przedmiotem są dostawy lub usługi, oraz ich zmian.
5. Na zawarcie umowy o podwykonawstwo z dalszymi podwykonawcami, której przedmiotem są roboty budowlane podwykonawca lub dalszy podwykonawca jest zobowiązany, w trakcie realizacji zamówienia publicznego na roboty budowlane, do przedłożenia Zamawiającemu projektu tej umowy, przy czym podwykonawca lub dalszy podwykonawca jest zobowiązany dołączyć zgodę Wykonawcy na zawarcie umowy o podwykonawstwo o treści zgodnej z projektem umowy.

Zamawiający nie ponosi odpowiedzialności za zobowiązania zaciągnięte przez Wykonawcę wobec osób i podmiotów, które nie były podmiotem zawartych i zaakceptowanych przez Zamawiającego umów o podwykonawstwo.

## § 11

Wykonawca nie może dokonywać bez pisemnej zgody Zamawiającego cesji wierzytelności niniejszej umowy.

## §12

1. Zmiany treści niniejszej umowy mogą nastąpić za zgodą obu stron wyrażoną w formie pisemnego aneksu.
2. Zmiany treści umowy bez zachowania formy pisemnej są nieważne.
3. Wykonawca ma prawo żądania przedłużenia terminu umownego, na podstawie wniosku o przedłużenie terminu wraz z uzasadnieniem, z dwutygodniowym wyprzedzeniem, jeżeli niedotrzymanie pierwotnego terminu jest wynikiem:
  - 1) siły wyższej, przy czym za siłę wyższą przyjmuje się zdarzenie, nie posiadające swojego źródła wewnątrz jednostki Wykonawcy, niemożliwe do przewidzenia, nieoczekiwane oraz niemożliwe do zapobieżenia powstaniu jego i jego szkodliwym następstwom,
  - 2) zmiany przepisów prawa istotnych dla realizacji przedmiotu umowy,
  - 3) okoliczności powstałych w trakcie realizacji przedmiotu umowy, kiedy Zamawiający polecił dokonać zmian w uzgodnionych wcześniej rozwiązaniach projektowych,
  - 4) zaistnienia konieczności wykonania badań specjalistycznych (np. archeologicznych i innych) w ściśle określonym terminie.

4. Zamawiający nie ma obowiązku przedłużania terminu wykonywania przedmiotu umowy, jeżeli Wykonawca w ciągu 14 dni od dnia zaistnienia okoliczności o których mowa w ust. 3 nie przedłoży Zamawiającemu szczegółowego wniosku o przedłużenie terminu wraz z uzasadnieniem.
5. Zamawiający w ciągu 14 dni od daty złożenia wniosku przez Wykonawcę zadecyduje, czy i o ile przedłuży termin wykonania przedmiotu umowy.
6. Zamawiający przewiduje wprowadzenie zmian do zawartej umowy w formie pisemnego aneksu w przypadku wystąpienia następujących okoliczności:
  - 1) wystąpiła konieczność wykonania zamówień dodatkowych lub uzupełniających,
  - 2) wystąpiły okoliczności wymienione w ust. 3.

### §13

W sprawach nieuregulowanych w niniejszej umowie zastosowanie mają przepisy Kodeksu cywilnego, Ustawy Prawo zamówień publicznych i Prawa budowlanego.

### §14

Integralną część niniejszej umowy stanowią:

1. Warunki techniczne realizacji zamówienia
2. Dokumentacja projektowa
3. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót.

### §15

Umowę niniejszą sporządzono w czterech jednobrzmiących egzemplarzach - po dwa egzemplarze dla Zamawiającego i Wykonawcy.

**ZAMAWIAJĄCY:**

**WYKONAWCA:**

.....  
VICEPREZYDENT MIASTA

.....  
SKARBNIK MIASTA

.....  
NACZELNIK WYDZIAŁU INFRASTRUKTURY KOMUNALNEJ

.....  
REFERAT PRZETARGÓW

.....  
RADCA PRAWNY

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**„Budowa drogi wewnętrznej wraz z budową zjazdu z ulicy Kolejowej i ulicy Alei Solidarności, kanalizacji deszczowej i chodnika na działkach nr nr 1, 7/49, 7/67, 7/64, 7/76, 7/75, 12/1, 7/19, 7/45, 7/18, 7/68, 7/65, 7/50, ark.1 obręb 44 miasta Ostrowiec Świętokrzyski”**

Inwestor: Gmina Ostrowiec Św.  
ul. Głogowskiego 3/5  
27-400 Ostrowiec Św.

Opracował: Jerzy Polit upr. KL.346/91

Ostrowiec Świętokrzyski październik 2015r.

## **D-00.00 .00.WYMAGAANIA OGOLNE**

### **1. 1. WSTEP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna D-M-00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach:

**„Budowa drogi wewnętrznej wraz z budową zjazdu z ulicy Kolejowej i ulicy Alei Solidarności, kanalizacji deszczowej i chodnika na działkach nr nr 1, 7/49, 7/67, 7/64, 7/76, 7/75, 12/1, 7/19, 7/45, 7/18,7/68, 7/65, 7/50, ark.1 obręb 44 miasta Ostrowiec Świętokrzyski”**

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

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę realizacji robót na drogach gminnych.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych specyfikacjami technicznymi, wydanymi przez GDDP dla poszczególnych asortymentów robót drogowych i mostowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

- 1.4.1.** Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- 1.4.2.** Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.
- 1.4.3.** Długość mostu - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu, a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.
- 1.4.4.** Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.5.** Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.6.** Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.
- 1.4.7.** Estakada - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.8.** Inspektor Nadzoru – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- 1.4.9.** Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.10.** Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.4.11.** Korona drogi - jezdnie (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.12.** Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.13.** Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.
- 1.4.14.** Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.15.** Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.16.** Książka obmiarów - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- 1.4.17.** Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.18.** Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- 1.4.19.** Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.
- 1.4.20.** Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
  - a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.



- b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
- g) Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

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

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

**1.4.24.** Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

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

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

**1.4.27.** Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

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

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

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

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

**1.4.32.** Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieków, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

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

### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

### **1.5.3. Zgodność robót z ST**

ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

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

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

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

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

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

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

### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

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

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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

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

#### **b) Roboty o charakterze inwestycyjnym**

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

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

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren

budowy, w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

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

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

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

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

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

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

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

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

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

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

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

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

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

### 1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

### 1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

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

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

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

### 1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

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

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

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

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

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

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

### 1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

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

### 1.5.14. Wykopaliska

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Źródła uzyskania materiałów

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

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

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

## **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

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

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

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

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

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypcie 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.

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

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

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

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inspektora Nadzoru.

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

## **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

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

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

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

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

## **2.6. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwornie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- a) Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- c) Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inspektora Nadzoru zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

## **3. 3. sprzęt**

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

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru.

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

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

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

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

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

#### **4. 4. transport**

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

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

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

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

#### **5. 5. wykonanie robót**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

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

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inspektora Nadzoru, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

#### **6. 6. kontrola jakości robót**

##### **6.1. Program zapewnienia jakości**

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

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- \* organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- \* organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- \* sposób zapewnienia bhp.,
- \* wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- \* wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- \* system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- \* wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- \* sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- \* wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,

- \* rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- \* sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- \* sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- \* sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## 6.2. Zasady kontroli jakości robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

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

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

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

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

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

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

## 6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

## 6.4. Badania i pomiary

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

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

## 6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

## 6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

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

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

Inspektor Nadzoru powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z ST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę,

przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## **6.7. Certyfikaty i deklaracje**

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

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

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.8. Dokumenty budowy**

### **(1) Książka obmiarów**

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

### **(2) Dokumenty laboratoryjne**

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

### **(3) Pozostałe dokumenty budowy**

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

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

### **(4) Przechowywanie dokumentów budowy**

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

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. 7. obmiar robót**

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

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

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.

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

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

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

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

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

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



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

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

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

#### **7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru**

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

### **8. 8. odbiór robót**

#### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

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

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

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

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

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca Inspektorowi Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z ST i uprzednimi ustaleniami.

#### **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

#### **8.4. Odbiór ostateczny robót**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. recepty i ustalenia technologiczne,
2. książki obmiarów (oryginały),
3. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST.

4. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST,
5. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST,

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

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

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

## **9. 9. podstawa płatności**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

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

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- \* robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- \* wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- \* wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- \* koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- \* podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.  
Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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

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

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

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi Nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- (f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- (b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- (b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## **10. 10. przepisy związane**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity z 2003 r. Dz. U. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).
2. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity z 2004 r. Dz. U. Nr 204, poz. 2086 z późniejszymi zmianami).

### **D.01.01.01 Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem przebiegu trasy drogi i jej punktów wysokościowych.

## 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

## 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie przebiegu trasy. Zakres robót pomiarowych obejmuje:

- a) wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (reperów roboczych założonych w terenie dowiązanych do reperów państwowych i reperów określonych dokumentacji projektowej dla potrzeb niniejszego zadania),
- b) wykonanie pomiarów sprawdzających istniejącego terenu i nawierzchni,
- c) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- d) wyznaczenie dodatkowych reperów roboczych,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający ich odszukanie i ewentualne odtworzenie;
- f) wyznaczenie roboczego pikietażu trasy,
- g) oznaczenie pikietażu w sposób trwały oraz odtwarzanie uszkodzonych punktów na bieżąco do końca okresu gwarancyjnego;
- h) przeniesienie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej wraz z odtworzeniem wysokościowym. i) wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

## 1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

## 2. Materiały

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

### 2.1. Rodzaje materiałów

Do stabilizacji punktów trasy należy stosować paliki drewniane średnicy 0,05 - 0,08m i długości około 0,30m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe o średnicy 5mm i długości 0,04 - 0,05m.

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

Do utrwalenia punktów osnowy geodezyjnej należy stosować materiały zgodne z Instrukcjami technicznymi G1 i G-2.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### 3.1. Sprzęt pomiarowy

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

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

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

## 4. Transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### 4.1. Transport sprzętu i materiałów

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## 5. Wykonanie Robót

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

### 5.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Odtworzenie znaków geodezyjnych należy prowadzić w uzgodnieniu z ośrodkami geodezyjnymi.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej to powinien poinformować o tym Inżyniera.

Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zabezpieczenie wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Inwestora zostaną zniszczone przez Wykonawcę, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

### 5.2. Odtworzenie osi trasy

Wytyczenie osi trasy drogowej należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich (kierunkowych) w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej, niż co 50m. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 5cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej. Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt.2.1.

### 5.3. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi koryta jezdni i chodników, rowów na powierzchni terenu zgodnie z Dokumentacją Projektową. Do wyznaczania krawędzi koryta należy stosować dobrze widoczne paliki. Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie koryta jezdni i chodników, rowów o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

### 5.4. Przeniesienie osnowy geodezyjnej

Przeniesienie osnowy geodezyjnej poza granicę robót wraz z odtworzeniem wysokościowym może być wykonane tylko przez uprawnione do tego rodzaju prac jednostki geodezyjne. Przeniesienie osnowy geodezyjnej musi być wykonane przed przystąpieniem do robót.

## 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 6.1. Wytyczenie osi trasy drogowej

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

#### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową odtworzenia trasy jest 1 kilometr.

#### 8. Odbioru Robót

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

##### 8.1. Sposób odbioru robót

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

#### 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

##### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1km wykonania robót obejmuje:

- \* zakup, dostarczenie i składowanie materiałów ,
- \* koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- \* przygotowanie i oznakowanie robót,
- \* założenie i utrzymanie roboczej osnowy geodezyjnej,
- \* sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- \* uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- \* wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- \* wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- \* wyznaczenie punktów roboczego pikietażu trasy,
- \* ustawienie skarpowników z wyznaczeniem pochylenia skarp,
  - \* zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie
- odtworzenie pasa drogowego,
- \* wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- \* koszty ośrodków geodezyjnych.

Cena jednostkowa odtworzenia osnowy geodezyjnej uwzględnia:

- \* przeniesienie punktów osnowy geodezyjnej III klasy poza granicę pasa robót
- \* odtworzenie wysokościowe
- \* obliczenie współrzędnych i opracowanie kameralne osnowy geodezyjnej,
- \* uzgodnienia z odpowiednimi władzami.
- \* koszty ośrodków geodezyjnych.

#### 10. Przepisy związane

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych
2. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978
3. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983
4. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979
5. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983
6. Dziennik Ustaw Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami z dnia 17 maja 1989 r - Prawo geodezyjne i kartograficzne.

#### D.01.02.01. Usunięcie drzew i krzewów oraz zabezpieczenie drzew i krzewów podczas budowy

##### 1. Wstęp

###### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z usunięciem drzew i krzewów .

###### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót

wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z usunięciem i karczowaniem drzew i zadrzewienia przydrożnego, krzewów i podrostu roślinnego oraz z zabezpieczeniem drzew i krzewów znajdujących się w pasie drogowym na okres prowadzenia robót.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## 2. Materiały

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

„Wymagania ogólne” pkt. 2.

Przy zabezpieczeniu drzew i krzewów zostaną użyte następujące materiały:

- \* deski iglaste obrzynane 19<sup>^</sup>25 mm, klasy III
- \* gwoździe budowlane,
- \* drut stalowy,
- \* maty słomiane,
- \* środki chemiczne w postaci pasty które chronią rany przed infekcją patogenów i przyspieszają gojenie się ran
- \* woda.

### 2.1. Grunt do zasypiania dołów

Do zasypiania dołów po usuniętej roślinności należy użyć grunt przydatnym do budowy nasypów.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

### 3.1. Sprzęt do karczowania roślinności

Roboty związane z karczowaniem roślinności mogą być wykonane ręcznie i mechanicznie. Przy mechanicznym wykonywaniu robót stosuje się:

- a) spycharki,
- b) piły mechaniczne,
- c) koparki lub ciągniki ze specjalnym sprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew. Ponadto

Wykonawca powinien posiadać:

- \* samochód skrzyniowy do transportu materiałów
- \* sprzęt do podlewania.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

### 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 niepowodujący ich uszkodzeń.

## 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

### 5.1. Zasady oczyszczania terenu z roślinności

Roboty związane z usunięciem roślinności obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy, zasypianie dołów oraz zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności. Wycinkę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębny, zgodnie z decyzją o wycince drzew.

W miejscach 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 60cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu.

Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nieprzeznaczona 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 roślinności

Roboty związane z wycinką i karczowaniem roślinności należy prowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w wydanych decyzjach na wycinkę drzew.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić, zgodnie z wymaganiami zawartymi w D.02.03.01. "Wykonanie nasypów". 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.

## 5.3. Zagospodarowanie ściętych drzew

Karpy, pnie i gałęzie drzew ściętych na terenach będących w administracji Zamawiającego Wykonawca usunie z Terenu Budowy. Drewno z wycinki drzew na terenach będących w administracji Zamawiającego staje się własnością Wykonawcy. Wykonawca pomniejszy wartość pozycji kosztorysowej za usunięcie drzew o wartość pozyskanego materiału.

## 5.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny ze wskazaniami 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.

## 5.5. Zabezpieczenie drzew i krzewów podczas budowy (ochrona drzew i krzewów):

– obudowa pni drzew metodą deskowania wokół pnia lub w tzw. skrzynię do wysokości 1,5 – 2,0m

zależnie od wysokości drzewa; – obudowa materiałami i osłonami z tworzyw sztucznych – siatki, płyty, folie oraz zużytymi oponami; – maty słomiane o wymiarach 1,70 x 1,50 specjalnie przeznaczone do osłony drzew i krzewów stosowane

jako podkład pod elementy z tworzyw sztucznych; – zastosowanie środków chemicznych które chronią rany przed infekcją patogenów i przyspieszają gojenie się ran. Jednym z zagrożeń dla drzew jest także nadmierne zagęszczenie gleby poprzez ruch pojazdów i maszyn pracujących w pobliżu. Glebę należy zabezpieczyć wykładając w pobliżu pnia płyty prefabrykowane, belki

budowlane i bale drewniane.

## 5.6. Demontaż zabezpieczenia

Demontaż zabezpieczenia drzew po zakończeniu robót obejmuje:

- rozebranie obudowy,  
usunięcie mat słomianych.

## 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

### 6.1. Kontrola robót przy usuwaniu roślinności

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w D.02.03.01. "Wykonanie nasypów".

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzaków jest:

- \* dla drzew, dodatkowych pni - 1 szt. (sztuka),
- \* dla krzewów, - 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),

Jednostką obmiarową robót związanych z zabezpieczeniem drzew (drzewa przeznaczone do adaptacji) jest 1 szt. (sztuka) zabezpieczonego drzewa.

Jednostką obmiarową robót związanych z zabezpieczeniem krzewów (krzewy oraz podrosty przeznaczone do adaptacji) jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy).

## 8. Odbiór robót

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

#### 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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

##### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa usunięcia drzewa uwzględnia:

- \* wyznaczenie drzew do wycinki,
- \* wycięcie i wykarczowanie drzew,
- \* wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy,
- \* zasypanie dołów po karczowaniu wraz z zagęszczeniem,
- \* zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności.
- \* uporządkowanie terenu robót.
- \* wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem usuniętej roślinności.

Cena jednostkowa usunięcia krzewu, podrostu roślinnego, uwzględnia:

- \* wyznaczenie krzewów, podrostu roślinnego, młodnika, samosiewu leśnego do wycinki,
- \* zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- \* wycięcie krzewów, podrostu roślinnego i usunięcie karpin,
- \* wywiezienie karpiny i gałęzi poza teren budowy,
- \* zasypanie dołów po karczowaniu wraz z zagęszczeniem,
- \* zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności.
- uporządkowanie terenu robót.
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem usuniętej roślinności.

Cena jednostkowa zabezpieczenia drzewa uwzględnia:

- \* zakup i dostarczenie materiałów,
- \* wykonanie obudowy z desek,
- \* podlanie,
- \* rozłożenie mat,
- \* rozebranie obudowy,
- \* zdjęcie mat,
- \* ewentualne zabezpieczenie środkami chemicznymi.

Cena jednostkowa zabezpieczenia krzewu, podrostu roślinnego, uwzględnia:

- \* zakup i dostarczenie materiałów,
- \* wykonanie obudowy z desek,
- \* podlanie,
- \* rozłożenie mat,
- \* rozebranie obudowy,
- \* zdjęcie mat,
- \* ewentualne zabezpieczenie środkami chemicznymi

#### 10. Przepisy związane

##### 10.1. Normy

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

##### 10.2. Inne dokumenty

KNNR 1. Roboty ziemne. MRRiB 2000

10.3 Zasady ochrony środowiska w drogownictwie . Dz.4 Ochrona środowiska w budowie dróg. GDDP. Warszawa 2002.

#### D.01.02.02. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej

#### 1. Wstęp



### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych ze zdjęciem warstwy ziemi urodzajnej.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z usunięciem warstwy ziemi urodzajnej o grubości zmiennej od 10cm do 20cm z pobocza ziemnego i rekultywacją terenu po robotach drogowych w granicach pasa drogowego nie przewidzianego do innego rodzaju zagospodarowania.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3. Ziemia urodzajna usuwana będzie mechanicznie i ręcznie. Przy mechanicznym wykonywaniu robót stosuje się:

a) spycharko-ładowarki

b) koparki. Dopuszcza się również ręczne usunięcie ziemi urodzajnej w miejscach, gdzie sprzęt mechaniczny z uwagi na mały zakres robót lub niekorzystne warunki nie może być użyty.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4. Transportu ziemi urodzajnej na miejsce składowania może odbywać się samochodami samowładkowymi

## 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.stanu zalegania.

Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem ziemi urodzajnej. Ziemię urodzajną przeznaczoną do dalszego wykorzystania, po załadunku na środki transportowe należy odwieźć na miejsce hałdowania. Na składowisku ziemię urodzajną należy składować w regularnych przyzmacach o wysokości do 2m i obsiać mieszkankami traw ochronnych. Dopuszczalny okres składowania ziemi urodzajnej to 1 rok. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus zabezpieczony był przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy . Zgromadzony w przyzmacach humus nie może zawierać żadnych korzeni, kamieni i nieorganicznych materiałów.

Przewidzieć należy odchwaszczenie humusu przy zastosowaniu herbicydów.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane ze składowaniem ziemi urodzajnej: tj. znalezienie miejsca składowania zarówno czasowego jak i stałego, uzyskanie uzgodnień od odpowiednich władz, składowanie, doprowadzenie terenu składowiska do stanu poprzedniego.

Nadmiar humusu pozostającego po wykorzystaniu przy robotach wykończeniowych oraz tą część zdjętej ziemi urodzajnej nieprzewidzianą do wbudowania należy wykorzystać do rekultywacji terenu po ukopach lub innych miejsc wybranych przez Wykonawcę pod warunkiem uzyskania decyzji właściwego organu ochrony środowiska.

### 5.2. Rekultywacja terenu

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót z wykonaniem robót wykończeniowych po zakończeniu robót związanych z przebudową t.j. rekultywacją terenu w granicach pasa drogowego, nie przewidzianego do innego rodzaju zagospodarowania.

Przed przystąpieniem do rekultywacji teren musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń i wyrównany.

Zakłada się wykonanie rekultywacji terenu poprzez ułożenie 10cm warstwy ziemi urodzajnej i wysianie nasion traw.

Ziemię urodzajną należy rozłożyć równą warstwą grubości 10cm i wymieszać z nawozem mineralnym.

Następnie przywałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagrabiec. Nasiona traw wysiewać w ilości 4kg/100m<sup>2</sup> i przykryć ziemię grabiami lub wałem kolczatką, a następnie rozłożenie 1-2cm warstwy mieszanki odkwaszonego torfu i ziemi urodzajnej dla zabezpieczenia wilgoci. 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,

Pielęgnację zastawionych obszarów wykonać zgodnie z SST D.06.01.01 pkt. 5.2.1

#### 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6. Kontrola jakości Robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania.

#### 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

##### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) zdjętej warstwy ziemi urodzajnej.

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) rekultywacji terenu po robotach drogowych.

8. Odbiór Robót Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

9. Podstawa płatności Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.9.

- \* oczyszczenie humusu z zanieczyszczeń jak np. korzenie, kamienie, glina, grunt organiczny, itp.
- \* wywóz ziemi urodzajnej na miejsce składowania
- \* zabezpieczenie powierzchni po zdjęciu humusu przed negatywnymi skutkami czynników atmosferycznych, mechanicznych, itp.
- \* składowanie ziemi urodzajnej w przyzmacz z zabezpieczeniem.
- \* wszelkie koszty związane ze składowaniem ziemi urodzajnej: tj. znalezienie miejsca składowania, uzyskanie uzgodnień od odpowiednich władz, składowanie, doprowadzenie terenu składowiska do stanu poprzedniego,.
- \* koszt utrzymania czystości na przylegających drogach,

Cena jednostkowa rekultywacji terenu obejmuje:

- \* składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- \* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- \* wykonanie wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do wykonania robót podstawowych,
- \* dostarczenie humusu z miejsca składowania,
- \* wyrównanie terenu wraz z uzupełnieniem gruntem i profilowanie terenu ,
- \* rozłożenie humusu warstwą grubości 5-10cm, zmieszanie z nawozami i przywałowaniem ,
- \* wykonanie obsiewu,
- \* przykrycie obsianej powierzchni ziemią urodzajną oraz mieszanką torfu i ziemi urodzajnej,
- \* wałowanie skarp,
- \* zabiegi pielęgnacyjne.
- przeprowadzenie badań i pomiarów.

#### 10. Przepisy związane

- nie dotyczy

### D.01.02.04. Rozbiórka elementów dróg i ulic

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z rozbiórką elementów drogi .

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z robotami rozbiórkowymi i W zakres Robót związanych z rozbiórką wchodzi:

- a) rozebranie nawierzchni z mieszanki mineralno-bitumicznej,
- b) rozebranie nawierzchni z elementów betonowych,
- c) rozebranie nawierzchni z betonu,
- d) rozebranie podbudowy z tłuczni
- e) rozebranie podbudowy z betonu,
- f) rozbiórka krawężników betonowych, g) rozbiórka obrzeży betonowych,
- h) rozbiórka nawierzchni chodników z płyt betonowych lub kostki betonowej
- i) rozbiórka nawierzchni zjazdu z betonu asfaltowego,
- j) rozbiórka nawierzchni zjazdu z kostki betonowej,
- k) demontaż wiat przystankowych,

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## 2. Materiały

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

### 2.1. Grunt do zasypania dołów

Do zasypania dołów po elementach należy użyć grunt przydatnym do budowy nasypów

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3. Typ sprzętu Wykonawca dostosuje do rodzaju rozbiórki. Wybrany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4. Wykonawca zapewni sukcesywny odwóz materiałów z rozbiórki zgodnie z ustaleniami pkt. 5 niniejszej ST. Środki transportowe należy dostosować do rodzaju przewożonych materiałów.

## 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.5.

5.1. Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z pasa drogowego wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3 niniejszej ST, w stosunku, do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej.

Roboty rozbiórkowe należy przeprowadzić mechanicznie. W miejscach trudno dostępnych należy rozbiórki wykonać ręcznie.

Materiały z rozbiórki nie nadające się do powtórnego Wykonawca usunie z

terenu Budowy i zutylizuje zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi materiałów z rozbiórek .

5.2. Ewentualne doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Wszystkie pozostałe doły (wykopy) należy wypełnić warstwami odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D.02.03.01. "Wykonanie nasypów".

5.3. W przypadku robót rozbiórkowych przepustów należy dokonać:

odkopania przepustu,

rozbicia elementów, których nie przewiduje się odzyskać, w sposób ręczny lub mechaniczny z ewentualnym przecięciem prętów zbrojeniowych i ich odgięciem,

demontażu prefabrykowanych elementów przepustów z uprzednim oczyszczeniem spoin i częściowym usunięciu ław,

Materiały z rozbiórki przepustów Wykonawca usunie z terenu budowy i zutylizuje zgodnie z obowiązującymi

przepisami dotyczącymi materiałów z rozbiórek.

## 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6. Kontrola jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności ich wykonania.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) rozebranej nawierzchni i podbudowy, 1 szt. demontażu znaków, słupków do znaków, tablic drogowych, konstrukcji wsporczych, słupka hektometrowego i 1m rozbiórki krawężnika, opornika, obrzeża, przepustu, bariery sprężystej, wygrodzień.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa rozebrania 1m<sup>2</sup> nawierzchni, podbudowy uwzględnia:

- \* oznakowanie terenu robót,
- \* roboty przygotowawcze – wyznaczenie powierzchni do rozbiórki,
- \* rozebranie elementów zgodnie z wykazem pkt. 1.3,
- \* załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki do ponownego wykorzystania w miejsce wskazane przez Inżyniera w obrębie budowy,
- \* załadunek i wywóz nieprzydatnych materiałów z rozbiórki poza obręb budowy,
- \* uporządkowanie miejsca prowadzonych robót
- \* wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, utylizacja, uzyskanie niezbędnych pozwoleń, itp.

Cena jednostkowa rozebrania 1m krawężników, oporników, obrzeży uwzględnia:

- \* oznakowanie terenu robót,
- \* roboty przygotowawcze – wyznaczenie powierzchni do rozbiórki,
- \* rozebranie elementów zgodnie z wykazem pkt. 1.3,
- \* załadunek i wywóz materiałów z rozbiórki do ponownego wykorzystania w miejsce wskazane przez Inżyniera w obrębie budowy,
- \* załadunek i wywóz nieprzydatnych materiałów z rozbiórki poza obręb budowy,
- \* uporządkowanie miejsca prowadzonych robót
- \* wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, utylizacja, uzyskanie niezbędnych pozwoleń, itp.

## 10. Przepisy związane

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 628)
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. Nr 1 poz. 1206)
  4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11.12.2001 r. w sprawie rodzaju odpadów lub ich ilości, których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów, oraz kategorii małych i średnich przedsiębiorstw, które mogą prowadzić uproszczoną ewidencję odpadów (Dz.U. Nr 152, poz. 1735)
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28.05.2002 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącymi przedsiębiorcami, do wykorzystania na ich własne potrzeby (Dz.U. Nr 74, poz. 686)
6. Ustawa z dnia 27.07.2001 o wprowadzeniu ustawy – prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw (Dz.U. Nr 100, poz. 1085)
7. Ustawa z dnia 11.05.2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produkcyjnej i opłacie depozytowej (Dz.U. Nr 63, poz. 639)
  8. Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. Nr 1 32, poz. 622)

9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie

D.01.03.02. Przebudowa linii elektroenergetycznych n.n.  
- Przebudowa kablowych linii elektroenergetycznych n.n. i SN

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowanych kablowych linii elektroenergetycznych.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej ST dotyczą prowadzenia robót przy przebudowie kablowych linii elektroenergetycznych niskiego napięcia i średniego napięcia kolidujących z przebudową drogi. Przebudowa kablowych linii elektroenergetycznych niskiego napięcia obejmuje:

- \* przełożenie istn. odcinków linii kablowych NN i SN
- \* zabezpieczenie istniejących kabli NN i SN,
- \* demontaż linii kolidujących z nowym układem drogowym.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej ST dotyczą prowadzenia robót w ramach opracowanych PW.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi, normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.0 "Wymagania ogólne", pkt.1.4.

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

1.4.2. Napięcie znamionowe linii U - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

1.4.1. Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do mocowania, łączenia, rozgałęziania i zakańczania kabli,

1.4.2. Skrzyżowanie - występuje wtedy gdy część rzutu poziomego linii elektroenergetycznej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii elektrycznej, drogi komunikacyjnej, budowli

itp.

1.4.5. Zbliżenia - występuje wtedy gdy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej odrzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszania

najwyżej położonego nieuziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

1.4.6. Kabel-przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego mogący pracować nawet pod ziemią.

1.4.7. Fundament złącza - konstrukcja zagłębiona w ziemi, służąca do wprowadzenia kabli i utrzymania złącza kablowego.

1.4.7. Złącze kablowe - urządzenie rozdzielcze zasilające instalacje i przyłącza.

1.4.9 Przepusty kablowe - rury osłonowe kabli przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi urządzeniami i obiektami.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.1.5.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt.2.

### 2.1. Bednarka

Do wykonania uziomów taśmowych zastosowano bednarkę ocynkowaną o wymiarach 25x4 mm wg PN76/H-92325.

### 2.2. Pręty stalowe

Do wykonania uziomów prętowych zastosowano pręty stalowe o średnicy 16 mm wg PN-87/H-93200.

### 2.3. Przepusty kablowe

Stosuje się rury osłonowe AROT A1 10 PS, SRS 110-160 mm oraz DVK0110 -160 mm (lub inne o równoważnych parametrach technicznych).

### 2.4. Kable

Kable powinny spełniać wymagania zawarte w PN-74/E-06401.

Bębny z kablami należy przechowywać pod zadaszeniem na utwardzonym podłożu.

## 2.5. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PNB-11113:1996

## 2.6. Folia

Folię należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym. Zaleca się stosowanie folii kałandrowej z uplastycznionego PCW o grubości 0,4-0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kable, lecz nie węższa niż 20cm. Folia powinna spełnić wymagania BN-68/6353-03.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 3.

### 3.1. Sprzęt do wykonania przebudowy linii kablowej

Wykonawca przystępujący do przebudowy elektroenergetycznych linii kablowych niskiego napięcia i średniego napięcia winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- \* samochód dostawczy do 0,9t,
- \* samochód skrzyniowy do 5,0t,
- \* zagęszczarki wibracyjno - spalinowej,
- \* spawarki spalinowej,
- \* spalinowego pogrążacza uziomów,
- \* koparki jednonaczyniowej 0,15m<sup>3</sup>,
- \* podnośnika montażowego PHM na samochodzie,

lub innego dodatkowego sprzętu zaakceptowanego przez Kierownik Projektu.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 4. Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP.

## 5. Odbiór materiałów na budowie

- \* Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, wymaganymi deklaracjami zgodności, kartami gwarancyjnymi.
- \* Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

## 6. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające z właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

## 7. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt. 5.

### 7.1. Roboty przygotowawcze

W ramach prac wstępnych należy:

- \* wytyczenie w terenie proj. trasy kabli,
- \* przygotować i ustawić sprzęt potrzebny do wykonywania prac zasadniczych,
- \* ustalić i zapewnić łączność i sygnalizację,
- \* uzgodnić z władzami drogowymi oznakowanie i ewentualne wstrzymanie ruchu w miejscach gdzie będzie wykonywane skrzyżowanie linii z drogą,
- \* rozstawić sprzęt ochronny, ostrzegawczy i informacyjny,
- \* uzgodnić z PGE Ostrowiec wyłączenie linii przebudowywanych z pod napięcia i ewentualny nadzór z ramienia PGE Ostrowiec. Dla zapewnienia prawidłowego frontu robót, Wykonawca powinien zgłosić potrzebę wyłączenia poszczególnych linii z wyprzedzeniem co najmniej 15-dniowym. Wyłączenie jednorazowe linii nie powinno przekraczać okresu 8 godzinnego.

### 7.2. Przebudowa linii elektroenergetycznej kablowej NN i SN

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez użytkownika linii. Dla wykonania inwestycji konieczne jest wyłączenie napięcia w przebudowywanych liniach. Okres wyłączenia należy uzgodnić z

Właścicielem linii elektroenergetycznych

#### 7.2.1. Wykonanie rowów pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać ręcznie, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od ilości kabli układanych w jednej warstwie w wykopie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg 7.4.5. powiększoną o 10 cm. Szerokość rowu dla jednego kabla wynosi 40cm.

#### 7.2.2. Ogólne wymagania układania kabli

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie, itp. Ponadto przy układaniu kabli powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami atmosferycznymi przez:

- \* szczelne zalutowanie powłoki,
- \* nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

#### 7.2.3. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej, powodowany przez sąsiednie źródła ciepła np. rurociąg ciepły nie powinien przekraczać 5°C.

#### 7.2.4. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla.

#### 7.2.5. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie.

Kable należy układać na dnie rowu, jeżeli grunt jest piaszczysty; w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęścić warstwami co 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,97 wg PN-S-02205.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV. Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (1-3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Przy mufach zaleca się zostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż 1,0m w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym 1 kV. Zapasy zaleca się pozostawić również przy wprowadzeniu kabla na słup linii napowietrznej.

#### 7.2.7 Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia a linia elektroenergetyczna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

Należy zachować odległości między kablami zgodnie z Tablicą nr 1 NORMY SEP N SEP-E-004.

#### 7.2.8 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniami w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Należy zachować odległości kabli z innymi urządzeniami podziemnymi zgodnie z Tablicą nr 2 NORMY SEP N SEP-E-004.

#### 7.2.9 Skrzyżowania i zbliżenia z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej największym miejscu. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 1,0m. Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 0,5m.

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 0,5m od jego granicy. Odległości kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m.

#### 7.2.10. Wykonanie muf dla kabli n.n.

Łączenie kabli należy wykonać przy użyciu zestawu do łączenia kabli w zależności od typu kabla. Mufy powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych. Miejsca połączenia żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu.

#### 7.2.11. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur HDPE PCW o średnicy nie mniejszej niż 100mm dla kabli do 1kV. Przepusty kablowe należy układać w miejscach gdzie kabel narażony jest na uszkodzenie mechaniczne. W jednym przepuscie może być ułożony tylko jeden kabel. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej 70 cm w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi. Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione pakułami lub pianką uniemożliwiającą przedostanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamulaniem. Dla kabli istniejących należy stosować rury dwudzielne.

#### 7.2.12 Oznaczenie linii kablowej

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK.) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych np. przy skrzyżowaniach.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające symbol i nr ewidencyjny linii, oznaczenie kabla, użytkownika, rok ułożenia kabla.

### 8. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 6.

#### 8.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy materiały, które będą użyte do budowy linii posiadają zaświadczenia o jakości lub atesty. Po skompletowaniu materiałów przy stanowiskach wbudowania należy wzrokowo ocenić ich stan w zakresie zgodności rodzaju materiałów z dokumentacją projektową.

#### 8.2 .Badania w czasie wykonywania robót

##### 8.2.1. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność tras z Dokumentacją Geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m .

##### 8.2.2. Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów .

##### 8.2.3. Układanie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary :

- \* głębokości zakopania kabla,
- \* grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- \* odległości folii ochronnej od kabla,
- \* stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu .

Pomiaru należy wykonywać, co 10 m budowanej linii kablowej a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

##### 8.2.4. Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

##### 8.2.5. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej:

- 20 megaomów/km linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego oraz kablami

o izolacji polwinitowej o napięciu znamionowym do 1 kV, W kablu o długości powyżej 1 km wartość rezystancji izolacji przeliczona na 1 km długości linii powinna być nie mniejsza niż podana powyżej.

##### 8.2.6. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

izolacja każdej żyły wytrzyma 20 min bez przeskoku, przebicia i bez objaw przebicia częściowego,



napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN76/E-90250 i PN-76/E-90300;

wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 uA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 uA.

### 8.3. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, należy po uzgodnieniu z Inspektorem i Rejonem PGE Ostrowiec Św. dokonać próbnego załączenia linii. Jeżeli nastąpiłyby zakłócenia w jej pracy Wykonawca zlokalizuje je i niezwłocznie usunie.

## 9. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.8. 9.1. Jednostka obmiarowa Jednostką obmiarową jest:

- 1 m<sup>3</sup> wykopu, zasypiania rowu kablowego,
- 1m ułożenia rur ochronnych,
- 1m ułożenia kabla w wykopie, na słupie,

## 10. Obiór Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową ST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt. 8, dały wyniki pozytywne. 10.1. Przy przekazywaniu linii do eksploatacji Wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
  - \* protokoły z dokonanych pomiarów,
  - \* protokoły robót zanikających,
  - \* ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład PGE.

## 11. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne, pkt.9.

### 11.1. Cena jednostki obmiarowej:

Cena jednostkowa budowy 1 m (metra) linii kablowych obejmuje:

- \* roboty przygotowawcze,
- \* oznakowanie robót,
- \* przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- \* podłączenie linii do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- \* zasypianie wykopu i zagęszczenie,
- \* wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.

Cena jednostkowa montażu 1 m (metra) rury osłonowej obejmuje:

- \* roboty przygotowawcze,
- \* oznakowanie robót,
- \* przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- \* zasypianie wykopu i zagęszczenie.

Cena jednostkowa 1 m (metra) ułożenia bednarki ocynkowanej:

- \* roboty przygotowawcze,
- \* oznakowanie robót,
- \* przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- \* zasypianie wykopu i zagęszczenie.
- \* pomiary i badania.

## 12. Przepisy związane

1. PN-B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
2. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
3. PN-B-06250 Beton zwykły
4. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
5. PN-B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
6. PN-EN 19701 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku .
7. PN-B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statystyczne i projektowanie
8. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
9. PN-C-89205 Rury nieplastyfikowanego polichlorku winylu

- 10. PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- 11. N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- 12. PN-IEC439-1+AC/94 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
- 13. PN-E-06305.15 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania  
PN-IEC598-1+A1/94
- 14. PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
- 15. PN-E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie zn. 0,6/1kV
- 16. BN-80/6112-28 Kit miniowy
- 17. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichloru winylu suspensyjnego

Cement. Transport i przechowywanie Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych Piasek. Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne. Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych 10.2. Inne dokumenty

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. BPUE, wyd. 1980r.

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz.U. Nr 13 Z dn. 10 04 1972r.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych–Część V Instalacje elektryczne, 1973r.

Normy PN-IEC 364, PN-IEC 60364 dotyczące ochrony przeciwporażeniowej.

Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji

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

### **D.02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH II-IV KATEGORII**

#### **1. WSTĘP**

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

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

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

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

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

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

- a) wykopów polegających na korytowaniu pod konstrukcję nawierzchni,

##### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. **Budowla ziemna** – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia oraz przyjmująca obciążenia od środków transportowych i urządzeń inżynierskich na i w korpusie drogowym.

1.4.2. **Wysokość nasypu lub głębokość wykopu** – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

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

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

- 1.4.5. **Wykop głęboki** - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
- 1.4.6. **Ukop** – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót ziemnych jednak w obrębie pasa robót drogowych.
- 1.4.7. **Dokop** – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
- 1.4.8. **Odkład** – miejsce wbudowania lub składowania(odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a niewykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.
- 1.4.9. **Podłoże nawierzchni** – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania, nie mniej jednak niż do głębokości 1 m od zaprojektowanej powierzchni robót ziemnych.
- 1.4.10. **Podłoże budowli ziemnej (wykopu)** – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli.
- 1.4.11. **Skarpa** – zewnętrzna umocniona boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań.
- 1.4.12. **Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = p_d / p_{ds}$$

w którym:

- $p_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $Mg/m^3$ ),  
 $p_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 ( $Mg/m^3$ ).

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

$$U = d_{60} / d_{10}$$

w którym:

- $d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),  
 $d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm).

**Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w „Wymaganiach Zamawiającego”.**

- 1.4.14. **Geosyntetyk** - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-ISO10318:1993, PN-EN-963:1999 Geosyntetyki obejmują: geowłókniny, geosiatki, geomembrany, zgodnie z wytycznymi IBDiM.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów.

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

Grunty i materiały do budowy nasypów mogą być:

- przydatne bez zastrzeżeń,
- przydatne z zastrzeżeniami.

Akceptacja następuje na bieżąco w czasie trwania robót ziemnych na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych wymaganych normą PN-B-02205.

W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii i dopuszczonych miejsc wbudowania tych materiałów.

## 2.2. Grunty i materiały przydatne bez zastrzeżeń

Grunty i materiały przydatne bez zastrzeżeń obejmują:

- a) rozdrobnione skały i materiały, gruboziarniste, twarde i średniotwarde,
- b) żwiry i pospółki,
- c) piaski grube, średnie i drobne, naturalne i łamane,
- d) żuźle wielkopieczowe i inne żuźle metalurgiczne ze starych hałd (nierozpadowe), drobnoziarniste lub gruboziarniste po uprzednim rozdrobnieniu. W przypadku żużli należy skontrolować ich odporność na rozpad żelazawy wg PN-B-06714/39 oraz krzemianowy wg PN-B-06714-37. Odporność powinna być całkowita.

## 2.3. Grunty i materiały przydatne z zastrzeżeniami

Grunty i materiały niewymienione w p.2.2. mogą być przydatne do wykonania nasypów pod warunkiem uwzględnienia ograniczeń dotyczących ich wykorzystania, określonych w Tablicy 2 normy PN-S-02205. Ograniczenia dotyczą:

- właściwości gruntów i materiałów,
- technologii wbudowania,
- strefy korpusu, do której dopuszcza się grunt lub materiał,
- warunków wodnych w podłożu warstwy wykonanej z gruntu lub materiału.

## 2.4. Geosyntetyk

Geosyntetyk powinien być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z PN-EN-963:1999 i dokumentacją projektową. Geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

## 3. SPRZĘT

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

Do przenoszenia i układania geosyntetyków Wykonawca powinien używać odpowiedniego sprzętu zalecanego przez producenta. Wykonawca nie powinien stosować sprzętu mogącego spowodować uszkodzenie układanego materiału.

## 4. TRANSPORT

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu(materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim.

Wykonawca powinien zadbać, aby transport, przenoszenie, przechowywanie i zabezpieczanie geosyntetyków były wykonywane w sposób nie powodujący mechanicznych lub chemicznych ich uszkodzeń. Geosyntetyki wrażliwe na światło słoneczne powinny pozostawać zakryte w czasie od ich wyprodukowania do wbudowania.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wykonanie wykopów

#### 5.1.1. Zasady ogólne

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej ST.

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 obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Odspajanie i transport gruntów przydatnych, przewidzianych do budowy nasypu są dopuszczalne tylko wówczas, gdy w miejscu wbudowania zapewniono pracę sprzętu gwarantującego rozłożenie i zagęszczenie gruntu zgodnie z wymogami dokumentacji i specyfikacji technicznych. O ile Inżynier zezwoli na czasowe składowanie gruntów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zamrznięty nie należy odspajać go do głębokości około 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

### 5.1.2. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót.

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, wykonać na czas prowadzenia robót urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

### 5.1.3. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu(nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn pracujących.

## 6. KONTROLA ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne zasady kontroli podano w „Wymaganiach Zamawiającego”.

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

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót należy wpisywać do: Dziennika Budowy, protokołów odbiorów robót zanikających lub ulegających zakryciu.

### 6.2. Sprawdzenie wykonania wykopów

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na :

- a) odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie) – min. 2 razy na 50 mb,

### 6.3. Sprawdzenie wykonania nasypów

### 6.4. Badania geosyntetyków

Przed zastosowaniem geosyntetyków w robotach ziemnych, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi świadectwa stwierdzające, iż zastosowany geosyntetyk odpowiada wymaganiom norm, aprobaty technicznej i zachowa swoje właściwości w kontakcie z materiałami, które będzie oddzielać lub wzmacniać przez okres czasu nie krótszy od podanego w dokumentacji projektowej.

### 6.5. Dokładność wykonania robót

Odchylenie sytuacyjne osi korpusu ziemnego w wykopie i nasypie od osi projektowanej nie może być większe niż 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 i -3 cm.

Szerokość korpusu wykopu i nasypu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm, a krawędzie dna wykopu lub korony nasypu nie powinny mieć wyraźnych załamania.

Pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości, wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość lokalnych wklęśnięć na powierzchni skarp nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łata 3 m. Z profilowanej powierzchni skarp należy usunąć kamienie większe niż 80 mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót związanych z robotami ziemnymi jest  $1 m^3$  wykopu lub nasypu. Obliczenia oparte na przekrojach poprzecznych terenu.

Ogólne zasady obmiaru podano w „Wymaganiach Zamawiającego”.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za  $1 m^3$  należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostki obmiarowej wykopu obejmuje:

- prace pomiarowe,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub na odkład,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.*
2. PN-S-02204 *Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.*
3. PN-B-02481 *Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.*
4. PN-B-02480 *Grunty budowlane. Symbole. Podział i opis gruntów.*
5. PN-B-04452 *Grunty budowlane. Badania polowe.*
6. PN-B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.*
7. PN-B-04493 *Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.*
8. PN-B-06050 *Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.*
9. BN-64/8931-01 *Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.*
10. BN-75/8931-03 *Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.*
11. BN-77/8931-12 *Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.*
12. BN-88/8936-02 *Drogi samochodowe. Odprowadzenie wód opadowych z drogi. Warunki techniczne wykonania i odbioru.*
13. PN-ISO10318:1993 *Geotekstylija – Terminologia*
14. PN-EN-963:1999 *Geotekstylija i wyroby pokrewne*
15. *Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.*
16. *Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.*
17. *Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.*

### D.03.02.01. Kanalizacja deszczowa

#### 1. Wstęp

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową i przebudową kanalizacji deszczowej .

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z odwodnieniem drogi w ramach zadania określonego w punkcie 1.1. W zakres robót wchodzi:

- \* wykonanie przykanalików z rur PP dwuciennych Ø 200mm,
- \* wykonanie studzienek rewizyjnych z kręgów żelbetowych o średnicy 1200 mm i 1400mm z żelbetowymi pierścieniami odciążającymi i włazami z zamknięciem D400-40t o średnicy 600 mm,
- \* wykonanie wpustów ulicznych z rur o średnicy 500 mm z osadnikami wysokości 0,8 m, z żelbetowymi pierścieniami odciążającymi i wpustami żeliwnymi ulicznymi z zawiasami D400
- \* wykonanie przesunięć (w przypadku kolizji) istniejących zasuw wodociągowych o 0,5m poza krawężnik

## 2. Materiały

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

### 2.1. Rury

#### 2.1.1. Rury kanałowe

Rury kanalizacyjne, kielichowe łączone na kielich i uszczelkę gumową, zgodnie z PN-74/C-89200. Przykanaliki Ø 200mm z rur PP lub PVC SN8 dwuciennych.

#### 2.1.2. Przejścia przez ściany

Przejście przez ściany studni szczelne z rur PCV z zastosowaniem kształtek typowych (przejście tulejowe skośne PVC).

### 2.2. Studzienki kanalizacyjne

2.2.1. Dno studzienki Dno studzienki należy wykonać jako monolit.

#### 2.2.2. Włazy

Włazy żeliwne z zamknięciem D400 na obciążenie 40t odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-02 umieszczone w pasie drogowym, poza jezdnią i w jezdni.

2.2.3. Stopnie złazowe Należy stosować stopnie złazowe żeliwne odpowiadające PN-H-74086.

#### 2.2.4. Płyty pokrywowe

Studzienki przykryć prefabrykowanymi płytami pokrywowymi wykonanymi zgodnie z dokumentacją i odpowiadającymi wymaganiom KB1-38.4.3/1/-81.

#### 2.3.5 Pierścienie żelbetowe prefabrykowane

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy B-20 zbrojonego stalą StOS.

#### 2.2.6. Łączenie prefabrykatów

Kręgi oraz płyty prefabrykowane łączy się zaprawą cementową klasy B8 wg PN-B-14501. W przypadku wystąpienia gruntów nawodnionych - sznurem smołowym, kitem fugowym i zaprawą cementową.

#### 2.2.7. Izolacja zewnętrzna studni

Izolację zewnętrzną studzienki wykonać z zastosowaniem roztworu asfaltowego do gruntowania i izolacji „Abizol R” i „Abizol P”.

### 2.3. Studzienki ściekowe

#### 2.3.1 Wpusty uliczne żeliwne z zawiasami

Wpusty uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74080-01 i PN-H-74080-04.

#### 2.3.2 Studzienki wpustów ulicznych z rur betonowych o średnicy 500mm.

#### 2.3.3 Pierścienie żelbetowe prefabrykowane

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy B-20 zbrojonego stalą StOS.

#### 2.3.4. Płyty żelbetowe prefabrykowane

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość 20 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy B-20 zbrojonego stalą StOS.

2.3.5. Płyty fundamentowe zbrojone Płyty fundamentowe zbrojone powinny posiadać grubość 15 cm i być wykonane z betonu klasy B-15.

#### 2.3.6. Kruszywo na podsypkę

Podsypka wykonana z piasku średnioziarnistego. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-06712, PN-B-11111.

### 2.4. Beton

Beton hydrotechniczny B-15 i B-20 powinien odpowiadać BN- 62/6738-07. Beton zwykły klasy B-25 i klasy B-30 powinien spełniać wymagania PN-B-06250.

## 2.5. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN- B- 14501 [ 7]

## 2.7. Składowanie materiałów

### 2.7.1. Rury kanałowe

Rury można składować na otwartej, wygradzonej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej wielowarstwowo. Powierzchnie składowe powinny być utwardzone i zabezpieczone przed gromadzeniem się wód opadowych. W składowaniu poziomym pierwszą warstwę należy ułożyć na podkładach drewnianych.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup , wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

### 2.11.2. Kręgi żelbetowe

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składować należy kręgi asortymentami średnic. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub poszczególnych kręgów.

### 2.11.3. Włazy kanałowe i stopnie

Włazy kanałowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni na powierzchni z dala od substancji działających korodująco. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona. Włazy składować wg klas.

### 2.11.4. Wpusty uliczne żeliwne

Skrzynki i ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1.5 m.

### 2.11.5. Kruszywo

Składowanie kruszywa na utwardzonym i odwodnionym podłożu. Składować w zasiekach, tak aby umożliwić zmieszanie z innymi rodzajami i frakcjami kruszywa. Kruszywa chronić przed zanieczyszczeniami mechanicznymi.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3. 3.1. Sprzęt do wykonywania kanalizacji

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

- \* żurawi budowlanych samochodowych
- \* koparek podsiębirnych
- \* spycharek kołowych lub gąsienicowych
- \* sprzętu mechanicznego do zagęszczania gruntu
- \* sprzętu ręcznego ( ubijaków ) do zagęszczania gruntu
- \* wciągarek mechanicznych
- \* betoniarki kołowej
- \* beczkowsów
- \* sprzętu do wykonania przewiertu sterowanego
- \* pompa do betonu (zamulenie likwidowanych istniejących kanałów)
- \* niezbędnego sprzętu do ewentualnego odwodnienia wykopów

Do robót montażowych separatora i osadnika szlamowego należy stosować sprzęt zgodny z wytycznymi zawartymi w instrukcji montażu dostarczonej przez ich Producenta.

## 4. Transport

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

### 4.1. Transport rur kanałowych

Rury z tworzyw sztucznych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i zniszczeniem. Rury powinny być przewożone w pozycji poziomej.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Przy przewożeniu rur PVC, PP środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi. Rury należy chronić przed wpływem temperatury powyżej 30°C. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze bliskiej 0°C i niższej z uwagi na kruchość rur z PVC w tych temperaturach

### 4.2. Transport kręgów

Transport samochodem skrzyniowym w pozycji wbudowania.



Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem, wykonawca dokona usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna sosnowego i gumy .

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicy 1,2 i 1,4, należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu. Kręgi o mniejszych średnicach podnosić i opuszczać za pomocą dwóch lin.

#### 4.3. Transport cegieł kanalizacyjnych

Cegły kanalizacyjne mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem. Jednostki ładunkowe należy układać na środku transportu samochodowego w jednej warstwie. Cegłę transportowaną luzem musi być układana ściśle jedna obok drugiej, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu.

#### 4.4. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu samochodowego w sposób zabezpieczający przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego przewozi się luzem z zabezpieczeniem przed uszkodzeniem.

#### 4.5. Transport wpustów żeliwnych

Skrzynki i ramy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu samochodowego w sposób zabezpieczający przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

#### 4.6. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej środkami transportu, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenie mieszanki i obniżenie temperatury przekraczającej granicę określającą w wymaganiach technologicznych. Czas transportu powinien spełniać wymogi zachowania dopuszczalnej zmiany konsystencji mieszanki uzyskanej po jej wytworzeniu. Transport powinien być zgodny z BN – 88/6731-08

#### 4.7. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Sposób transportu, zabezpieczenia wyrobów kamiennych podczas transportu powinny odpowiadać BN– 67/6747-14.

4.8. Transport cementu i jego przechowywanie Transport cementu i jego przechowywanie powinno być zgodne z BN – 88/6731-08.

#### 4.9. Transport elementów prefabrykowanych

Transport zewnętrzny powinien odbywać się na samochodach ciężarowych lub innymi środkami transportowymi. Elementy należy rozmieszczać symetrycznie, układać na podkładach drewnianych o wymiarach przekroju co najmniej 10 x 5 cm z odstępami pomiędzy elementami umożliwiającymi rozładowanie, wystającymi min. 30 cm poza obrys elementu. Do transportu można przekazywać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 Rb.

Poszczególne elementy składować oddzielnie, układać na podkładach z zachowaniem przeswitu min. 10 cm pomiędzy podłożem a elementem albo składować rozmieszczając w miejscach wskazanych w dokumentacji tak jak będą wbudowywane w konstrukcję.

### 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5

#### 5.1. Roboty przygotowawcze

W czasie Robót przygotowawczych należy wytyczyć oś i krawędzie wykopów. Podstawę wytyczenia trasy kanału deszczowego stanowi Dokumentacja Projektowa.

Wytyczenia w terenie osi kanału dokonują służby geodezyjne Wykonawcy, w odniesieniu do osi projektowanej drogi lub za pomocą podanych współrzędnych osi studni, z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych oraz kołki krawędziowe.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inwestorowi.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

#### 5.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne muszą być wykonane zgodnie z SST D-02.00.00. Niezbędne odstępstwa od dokumentacji powinny być wpisane do Dziennika Budowy i zaaprobowane przez Inżyniera.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Metody wykonywania robót:

- \* wykop sposobem mechanicznym,
- \* wykop sposobem ręcznym w zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, przekopy kontrolne.

### 5.2.1. Kanały

- \* Wykopy dla kanałów wykonać jako wąskoprzestrzenne, zabezpieczone wypraskami stalowymi pełne umocnienie wykopu
- \* Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0.20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0, 20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem kanałów. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.
- \* Wykop należy prowadzić od odbiornika.
- \* Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.
- \* W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami należy wyprzedzająco wykonać wykopy kontrolne pod nadzorem Użytkownika uzbrojenia i po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy je zabezpieczyć zgodnie z sugestiami Użytkownika.
- \* W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, powierzchnie terenu powinny być wyprofilowane ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.
- \* Przy prowadzeniu robót ziemnych poniżej zwierciadła wód gruntowych konieczne będzie mechaniczne odwodnienie wykopów
- \* W trakcie wykonywania robót ziemnych nad otwartymi wykopami ustawić łąty celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.
- \* Wydobyty grunt z wykopu powinien być odwieziony poza wykop lub pozostawiony do zasypiania za zgodą Inżyniera po stwierdzeniu o przydatności do stosowania gruntu dla potrzeb drogowych.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

- \* W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo - piaszczystych podłożem jest grunt o nienaruszonej strukturze dna wykopu.
- \* Kanały z rur PVC i PP, należy układać na podłożu wzmocnionym z piasku o grubości 20 cm. Obsypka powinna być prowadzona równomiernie z obu stron rury, warstwami o gr. ok. 10 cm (zgodnie z BN-72/B-8932-01) do wysokości co najmniej 30 cm powyżej rury.
- \* Pod płyty denne studzienek należy wykonać warstwę betonu podkładowego klasy B-7.5.
- \* Zagęszczenie podłoża i obsypki zgodnie z SST D-02.00.00

### 5.4. Roboty montażowe

#### 5.4.1. Rury kanałowe

Rury z PVC i PP stosowane w kanalizacji powinny posiadać certyfikaty i być oznakowane:

- \* czynnik transportowy
- \* nazwa producenta
- \* rodzaj materiału
- \* oznaczenie średnicy
- \* grubość ścianki
- \* datę produkcji - rok, miesiąc, dzień
- \* obowiązujące normy.

1. Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową
2. Rury należy montować i układać zgodnie z dokumentacją techniczną, wytycznymi podanymi w pkt. 5, instrukcją montażu rur dostarczoną przez producenta i zgodnie z „Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji z 1996 r.
3. Roboty montażowe prowadzić w temperaturze otoczenia od 0°C do +30°C. Połączenia rur wykonywać w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C.
1. Kielichy rur powinny być układane w kierunku odwrotnym do spadku kanału.
4. Układanie odcinka przewodu może odbywać się tylko na przygotowanym podłożu. Podłoże powinno być profilowane w miarę układania przewodu a grunt z podłoża wykorzystać do stabilizacji ułożonej już części przewodu po obu stronach rury (obsypki).
6. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej ¼ jego obwodu z wyłączeniem złącz.

7. Po zakończeniu dnia roboczego należy końcówki rur zabezpieczyć przed zamuleniem (folią lub deklami).

#### 5.4.2. Przykanaliki

Trasę przykanalików od wpustów deszczowych do studzienek rewizyjnych na sieci wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

- \* trasa przykanalików powinna być prosta, bez załamań w planie i w pionie
- \* włączenie przykanalików do kanałów za pośrednictwem studzienek rewizyjnych
- \* kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego
- \* włączenie przykanalików do kanałów poprzez studzienki rewizyjne należy dokonywać tak, aby wysokość spadku nad podłogą studzienki wynosiła max. 50 cm. W przypadku konieczności włączenia przykanalików na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ściankami studzienek.

#### 5.4.3. Studnie kanalizacyjne żelbetowe

Studzienki kanalizacyjne wykonać zgodnie z dokumentacją projektową z kręgów żelbetowych o średnicy 1,20m i 1,4m, Komora robocza powinna mieć wysokość co najmniej 2m, a dla studzienek płytkich dopuszcza się wysokość mniejszą niż 2m. Płyty pokrywowe na studzienkach płytkich (wykonane bez kominów włączonych) wykonać bezpośrednio na komorze roboczej, a na niej skrzynkę włączoną wg PN-H-74051. Regulację wysokościową włączonych typu ciężkiego wykonać poprzez wykonanie podmurówki z cegły kanalizacyjnej lub bloczków betonowych (od 0 do 30 cm).

Dolną część studzienki wykonać należy w formie cokołu z betonu klasy B-20. Kinetę wykonać należy w postaci ½ rury kanalizacyjnej z PVC.

Kineta w dolnej części powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony ścianami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 0,3 % w kierunku kinety. Kręgi żelbetowe studzienek należy przykryć prefabrykowanymi żelbetowymi płytami pokrywowymi osadzonymi na pierścieniu odciążającym według dokumentacji projektowej. Studzienki wyposażać we włązy typu ciężkiego przejazdowego zamknięciem klasy D400 dla kanałów prowadzonych w korpusach drogi. Poziom włąz w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włązu powinna znajdować się minimum 8 cm ponad poziom terenu. W ścianie studzienek należy zamontować mijankowe stopnie włączonych w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległościach poziomych osi stopni 0,30 m. Studzienki należy wykonać na dnie wzmocnionym warstwą żwiru grubości 10 cm i warstwą piasku stabilizowanego cementem w stosunku 1:4.

#### 5.4.4. Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe przeznaczone do odprowadzenia wód opadowych z jezdni projektowanej drogi. Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić :

- \* głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika min. 1,50 m
- \* głębokość osadnika 0,8 m
- \* średnica osadnika 0,50 m

Krata ściekowa wpustu winna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 1 cm poniżej ścieku jezdni.

#### 5.5. Elementy prefabrykowane

Prefabrykaty powinny być wykonywane na podstawie Dokumentacji Projektowej uwzględniającej nie tylko parametry wytrzymałościowe i trwałościowe prefabrykatów jako takich, ale również aspekt pracy prefabrykatu w układzie całego obiektu.

Produkować elementy prefabrykowane może przedsiębiorstwo dysponujące odpowiednim zapleczem

badawczym i sprzętowym.

Poszczególne etapy procesu produkcji prefabrykatów powinny obejmować również stosowne badania tak, by elementy produkcji spełniały wymagania niniejszej ST w zakresie materiałów, form oraz wykonania mieszanki betonowej i betonu.

Kształty i wymiary elementów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Powierzchnie elementów prefabrykowanych powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałość po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 5 mm.

Zacieranie elementów po wyjściu z form jest dopuszczalne. Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczyrb.

Kształt, średnice prętów i usytuowanie zbrojenia zgodne z Dokumentacją Projektową, otulenie od zewnątrz najmniej 30 mm.

Dopuszczalne odchylenie osi pręta w przekroju poprzecznym od wymiaru przewidywanego Dokumentacją

Projektową może wynosić max. 5 mm.

Każdy wyprodukowany element musi być ocechowany w sposób czytelny, trwały i widoczny po jego zmontowaniu, a po odbiorze dodatkowo podlega ostemplowaniu przez odbiorcę.

#### 5.6. Izolacje

Rury wykonane z tworzyw nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Studzienki należy zabezpieczyć z zewnątrz izolacją bitumiczną przez posmarowanie w gruntach nienawodnionych np. „BITIZOLEM R” oraz „BITIZOLEM P”, zaś w gruntach nawodnionych - „BITIZOLEM R+2P”. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

Należy wykluczyć bezpośredni kontakt rury PVC z izolacją asfaltopodobną poprzez owinięcie rury dwukrotnie folią.

#### 5.9. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypywanie wykopów ponad podłożem i obsypkę kanałów deszczowych należy prowadzić warstwami co 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany, o optymalnej wilgotności nie przekraczającej wartości - 20 % do +10 %.

Roboty wykonać zgodnie z SST D-02.03.01.

Zasypywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić styków izolacji. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne.

#### 6. Kontrola jakości robót

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

##### 6.1. Badanie przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- \* wykonać badania materiałów - materiały użyte do robót powinny być skontrolowane zgodnie z niniejszą specyfikacją - lub sprawdzić pośrednio na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i załączonych certyfikatów
- \* dokonać oceny stanu terenu w zakresie możliwości wyznaczenia:
  - \* stref montażowych
  - \* dróg dowozu materiałów do stref montażowych
  - \* miejsc składowania materiałów
  - \* miejsc składowania ziemi z wykopów

##### 6.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli w zakresie i z częstotliwością określoną w PZJ i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować :

- \* sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych i nawiązanie do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm
- \* badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą
- \* badanie i pomiary szerokości, grubości i wskaźników zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu
- \* badanie odchylenia osi kanału
- \* badanie odchylenia spadku kanału deszczowego
- \* sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek
- \* sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów
- \* sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów
- \* badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu
- \* sprawdzenie lokalizacji rewizyjnych i ściekowych
- \* sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek, pokryw włazowych,
- \* sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,

Próba szczelności na eksfiltrację i infiltrację zgodna z PN-85/B-10702

##### 6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- \* 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 0,1 m
- \* odchylenie grubości warstw podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm
- \* odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm

- \* odchylenie w planie osi kanału od ustalonego na ławach celowniczych nie powinno przekraczać  $\pm 5$  mm
- \* odchylenie spadku ułożonego kanału od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać  $-5$  % projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i  $+10$  % projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- \* wskaźnik zagęszczenia zasyпки wykopów określony w trzech miejscach na długości 50 m powinien być zgodny z pkt. 5.9.
- \* rzędne kratk ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm .

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są :

- \* 1 m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji,
- \* 1 m (metr) wykonanych i odebranych przykanalików,
- \* 1 szt. ( sztuka ) wykonania kompletnej studzienki rewizyjnej z kręgów żelbetowych  $\varnothing 1200$  mm,
- \* 1 szt. ( sztuka ) wykonania kompletnego wpustu ulicznego o średnicy 500 mm z osadnikami i wpustami żeliwnymi ulicznymi,
- \* 1 szt. ( sztuka ) demontażu istniejącego wpustu kanalizacji i deszczowej.
- \* 1 szt. ( sztuka ) demontażu istniejącej studzienki kanalizacyjnej
- \* 1 szt. ( sztuka ) przesuniętej zasuwy wodociągowej
- \*  $1\text{ m}^3$  (metr sześcienny) chudego betonu , zamulenie istniejących odcinków kanalizacji
- \* 1 godz. (godzina) ilość godzin ewentualnego pompowania wody

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.7.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową ST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową kanalizacji deszczowej i urządzeń do podczyszczania wód opadowych, a mianowicie:

- \* roboty przygotowawcze
- \* roboty ziemne z obudową ścian wykopów
- \* przygotowanie podłoża
- \* wykonanie deskowania
- \* roboty montażowe wykonania rur kanałowych
- \* wykonanie wpustów deszczowych i studzienek kanalizacyjnych
- \* wykonanie izolacji
- \* próby szczelności kanałów
- \* zasypanie z zagęszczeniem wykopu

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym dokonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Przedłożone dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów oraz szkice zdawczo-odbiorcze
- b) Dokumentacja geotechniczna wymagana dla określonego rodzaju robót
- c) Dokumentacja geodezyjna określająca współrzędne stałych punktów odniesienia
- d) Dziennik Budowy
- e) Dokumentacja dotycząca jakości wbudowanych materiałów

### 8.2. Odbiór końcowy

Przed przekazaniem odcinków przewodów do eksploatacji dokonać należy odbioru końcowego, który polega na:

- \* sprawdzeniu protokołów z odbiorów częściowych i stwierdzeniu zawartych w nich postanowieniach o usunięciu usterek i prób szczelności
- \* sprawdzeniu aktualnej Dokumentacji Projektowej uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia
- \* sprawdzeniu prawidłowego i zgodnego z dokumentacją zamontowania studzienek kanalizacyjnych i ściekowych.

Odbiory: częściowy i końcowy powinien być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika oraz potwierdzony właściwymi protokołami.

### 8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań

#### 8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

### 8.3.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania przykanalików z rur PP dwuciennych o średnicy 200 mm uwzględnia:

- \* zakup i dostawę materiałów,
- \* oznakowanie,
- \* wykonanie robót przygotowawczych i pomiarowych,
- \* rozbiórka istniejącej nawierzchni jezdni po trasie wykonywanej kanalizacji,
- \* wykonanie wykopu wraz z umocowaniem ścian wykopu,
- \* zabezpieczenie uzbrojenia podziemnego
- \* zabezpieczenie placu budowy
- \* przygotowanie podłoża pod przykanaliki,
- \* ułożenie przykanalików,
- \* odwodnienie wykopu
- \* zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- \* wykonanie warstw podbudowy nawierzchni jezdni (wg. Dokumentacji Projektowej - część drogowa) po trasie wykonywanej kanalizacji,
- \* odwóz nadmiaru gruntu i materiałów z rozbiórki,
- \* przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji i technicznej,
- \* wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Cena jednostkowa wykonania wpustu ulicznego o średnicy 500 mm uwzględnia:

- \* zakup i dostawę materiałów,
- \* oznakowanie,
- \* wykonanie robót przygotowawczych,
- \* rozbiórka istniejącej nawierzchni jezdni pod usytuowanie studzienki,
- \* wykonanie wykopu wraz z umocowaniem ścian wykopu,
- \* odwodnienie wykopu
- \* montaż wpustu z rur PEHD wg. Dokumentacji Projektowej,
- \* ustawienie wpustu żeliwnego ściekowego,
- \* odwóz nadmiaru gruntu i materiałów z rozbiórki,
- \* przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- \* wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Cena jednostkowa wykonania studzienki z kręgów żelbetowych Ø 1,20 m uwzględnia:

- \* zakup i dostawę materiałów,
- \* oznakowanie,
- \* wykonanie robót przygotowawczych i pomiarowych,
- \* rozbiórka istniejącej nawierzchni jezdni i chodników pod usytuowanie studzienki,
- \* zabezpieczenie uzbrojenia podziemnego
- \* zabezpieczenie placu budowy
- \* wykonanie wykopu wraz z umocowaniem ścian wykopu,
- \* wykonanie fundamentu i dna studzienki,
- \* montaż kręgów żelbetowych,
- \* obsadzenie stopni żłazowych

- \* wyprawienie styków między kręgami,
- \* wykonanie kinety,
- \* montaż płyty nadstudziennej i pierścienia odciążającego,
- \* obsadzenie włazu żeliwnego,
- \* izolacja zewnętrzna studni,
- \* odwodnienie wykopu
- \* odwóz nadmiaru gruntu i materiałów z rozbiórki,
- \* przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- \* wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Cena jednostkowa wykonania typowego wylotu kanału obejmuje :

- zakup i dostawę materiałów
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu
- odwodnienie wykopu
- wykonanie szalowania pod fundament
- przygotowanie mieszanki betonowej
  - wykonanie fundamentu „na mokro” z betonu klasy B-20
  - rozebranie szalunku
  - wykonanie izolacji elementów betonowych
  - wykonanie kraty zabezpieczającej na wylocie kanału
  - montaż klapy zwrotnej
  - wykonanie podsypki cementowo - piaskowej
  - umocnienie dna i skarp prefabrykowanymi elementami betonowymi zgodnie z dokumentacją projektową
- wykonanie palisady drewnianej
  - wykonanie zasypki piaskiem z zagęszczaniem warstwami
  - rozplantowanie nadmiaru gruntu
  - doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

Cena jednostkowa odwonienia wykopów :

- \* roboty przygotowawcze,
- \* ustawienie sprzętu,
- \* odwodnienie wykopu poprzez pompowanie,
- \* uporządkowanie terenu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-87/B-01170 – Sieć kanalizacyjna zewnętrzna, obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
2. PN-92/B-10735 – Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
3. PN-92/B10729 – Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
4. PN-B-14501 – Zaprawy budowlane zwykłe.
5. PN-C-96177 – Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
6. PN-H-74051-00 – Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
7. PN-H-74051-01 – Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego).
8. PN-H-74051-02 – Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego).
9. PN-H-74080-01 – Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania.
10. PN-H-74080-04 – Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C.
11. PN-H-74086 – Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
12. PN-EN 13101:2005– Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
13. BN-86/8971-06.02 – Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe.
14. BN-86/8971-08 – Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
15. PN-EN-1610:2002 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
16. PN-EN 752-1:2000 - Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje

17. PN-EN 752-2:2000 - *Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania*
18. PN-EN 752-3:2000 - *Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie*
19. PN-EN 752-4:2001 - *Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Eksploatacja i użytkowanie*
20. PN-EN 124:2000 - *Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i Kołowego. Zasady Konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością*
21. PN-B-10736:1999 - *Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.*
22. BN-62/6738-03 - *Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne*
23. PN-B-30150:1997 - *Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy*
24. PN-EN 1452-1:2000 - *Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu do przesyłania wody. Wymagania ogólne*
25. PN-EN 1452-2:2000 - *Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu do przesyłania wody. Rury.*
26. PN-EN 1452-3:2000 - *Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu do przesyłania wody. Kształtki*
27. *Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.*
28. *„Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.*

#### D.04.00.00. POBUDOWY

##### D.04.01.01. Profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwy konstrukcyjne

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem profilowania i zagęszczenia podłoża.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Roboty związanych z wykonaniem profilowania i zagęszczenia podłoża w korycie pod warstwy konstrukcyjne na projektowanych poszerzeniach pod opaski zewnętrzne i dodatkowe pasy ruchu oraz zatoki autobusowe, a także w miejscach odtworzenia nawierzchni.

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

#### 2. Materiały Nie

występują.

#### 3. Sprzęt Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

##### 3.1. Sprzęt do wykonania robót

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

Do zagęszczania podłoża należy użyć walców oraz ewentualnie w miejscach trudno dostępnych innego sprzętu zagęszczającego (np. płyty wibracyjne), zapewniającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

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



4. Transport - nie występuje

5. Wykonanie Robót Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### 5.1. Warunki przystąpienia do Robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonywania profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przez rozpoczęciem Robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do profilowania i zagęszczenia podłoża i wykonania tych Robót z wyprzedzeniem możliwe jest wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

#### 5.2. Profilowanie podłoża

Przygotowane w ramach robót ziemnych podłoże powinno spełniać wymagania podane w Dokumentacji Projektowej (pochylenia, rzędne wysokościowe)

Podczas sprawdzania stanu podłoża naturalnego należy również na podstawie badań wg normy PN-86/B-02480 ustalić rodzaj zalegającego gruntu w celu uściślenia, w stosunku do Dokumentacji Projektowej, lokalizacji granic występowania różnych grup nośności podłoża Gi wg KTKNPiP.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń, błota lub gruntu, który uległ nadmiernemu zawilgoceniu.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 34 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 5.3. Zagęszczenie podłoża

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 1,00$ . Wskaźnik zagęszczenia określać zgodnie z BN-77/8931-12

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$ .

#### 5.4. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu Robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi do natychmiastowego układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

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

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonania niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło na skutek zaniedbań Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

#### 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

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

Częstotliwość oraz zakres pomiarów i badań wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża podaje tabela 1 .

Tabela 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów i badań

Lp	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1. 2.	Szerokość	20 razy na 1km drogi głównej i 10 dla pozostałych
3. 4.	Równość podłużna	20 razy na 1km drogi głównej i 10 dla pozostałych
5. 6.	Równość poprzeczna	20 razy na 1km drogi głównej i 10 dla pozostałych
	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	
	Rzędne wysokościowe	w punktach charakterystycznych wg projektu
	Zagęszczenie, wilgotność gruntu	w 3 punktach na dziennej działce roboczej lecz nie rzadziej niż raz na 600m2

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

#### 6.1.1. Równość

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łata zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności nie mogą przekraczać 20mm.

#### 6.1.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne profilowanego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.1.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wyprofilowanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +0cm, -2cm.

#### 6.1.4. Zagęszczenie

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić  $I_s > 1,00$ . Wskaźnik zagęszczenia określać zgodnie z BN-77/8931-12

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$ .

#### 6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanym podłożem

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych określonych w pkt. 6.2. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości, co najmniej 10cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

#### 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

##### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $1m^2$  (metr kwadratowy) powierzchni wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

#### 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

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

#### 9. Warunki płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

##### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa profilowania i zagęszczenia  $1m^2$  podłoża w korycie obejmuje:

- \* prace pomiarowe i przygotowawcze,
- \* oznakowanie robót,
- \* profilowanie podłoża
- \* zagęszczenie podłoża
- \* wykonanie pomiarów i badań przewidzianych w specyfikacji,
- \* koszt utrzymania czystości na drodze.

#### 10. Przepisy związane

##### 10.1. Normy

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-S-02205    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania                 |
| 2. PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.                              |
| 3. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar nierówności nawierzchni planografem i łata. |
| 4. BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                             |
| 5. PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenie, symbole, podział i opis gruntu.         |

#### D.04.03.01. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

##### 1. Wstęp

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z

oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni .

## 1.2. Zakres stosowania ST

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

## 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni. Warstwa ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego skropiona będzie emulsją asfaltową średniorozpadową. Warstwy konstrukcyjne bitumiczne skropione będą emulsją asfaltową szybkorozpadową

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.1.5.

## 2. Materiały

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

### 2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inżyniera i muszą posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

Do każdej ilości jednorazowo odbieranej partii lepiszcza dołączona powinna być deklaracja zgodności z Aprobatą Techniczną na wyrób.

### 2.2. Emulsja asfaltowa

Do skropienia warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem należy użyć emulsję asfaltową kationową średniorozpadową K-2 o właściwościach zgodnych z „Warunki Techniczne. Drogowe Kationowe Emulsje Asfaltowe EmA-99”, IBDiM Warszawa 1999, Zeszyt 60.

Tabela 1. Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej średniorozpadowej K2 :

Lp. 1	Właściwości	Metoda badania	Wymagania
2 3 4	Zawartość lepiszcza ,%	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.3	50 – 70
5 6 7	Lepkość wg Englera °E	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.4	> 3
8	Lepkość BTA, ty 4 mm, s	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.5	< 15
	Jednorodność, % < > 0,63 mm	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.6	< 0,10
	Jednorodność, % ty 0,16 mm	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.6	< 0,25
	Sedymentacja , %	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.8	<5,0
	Przyczepność do kruszywa, %	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.9.	>85
	Indeks rozpadu	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.10.	80 - 130

Do skropienia warstw konstrukcyjnych bitumicznych należy użyć emulsję asfaltową kationową szybkorozpadową o właściwościach zgodnych z „Warunki Techniczne. Drogowe Kationowe Emulsje Asfaltowe EmA-99”, IBDiM Warszawa 1999, Zeszyt 60.

la 2. Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej szybkorozpadowej K1-65 :			
Lp.	Właściwości	Metoda badania	Wymagania
1	Zawartość lepiszcza ,%	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.3	63 - 67
2	Lepkość wg Englera °E	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.4	> 6
3	Jednorodność, % ty 0,63 mm	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.6	< 0,10
4	Jednorodność, % ty 0,16 mm	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.6	< 0,25
5	Sedymentacja , %	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.8	<5,0
6	Przyczepność do kruszywa, %	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.9.	>85
7	Indeks rozpadu	wg WT Zeszyt 60 pkt. 5.10.	< 90

### 2.3. Przechowywanie materiałów

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jakości. Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

#### 3.1. Sprzęt do oczyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające. Sprzęt pomocniczy:

- \* sprężarki,
- \* zbiorniki z wodą,
- \* szczotki ręczne.

#### 3.2. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiarke powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- \* temperatury rozkładanego lepiszcza,
- \* ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- \* obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- \* prędkości poruszania się skrapiarke,
- \* ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarke powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Skrapiarke powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

W miejscach trudnodostępnych należy stosować końcówkę (lancę) połączoną ze skrapiarke do ręcznego skropienia.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

#### 4.1. Transport emulsji

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych.

Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż  $1\text{m}^3$ , a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji.

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

### 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### 5.1. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przez oczyszczenie mechaniczne lub przy użyciu sprężonego powietrza.

#### 5.2. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta.

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinna być równa ilości założonej w p.5.2.1.

Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

### 5.2.1. Zużycie emulsji

Orientacyjne zużycie emulsji asfaltowej kationowej zgodnej z wymaganiami pkt. 2.2 do skropienia warstw konstrukcyjnych powinno być w takiej ilości, aby po odprowadzeniu wody z emulsji ilości asfaltu wynosiły odpowiednio:

- \* warstwa z gruntu stabilizowanego cementem  $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ ,
- \* warstwa MCE  $0,3 \div 0,6 \text{ kg/m}^2$ ,
- \* połączenie nowych warstw bitumicznych (podbudowa- wiążąca- ścieralna)  $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$ . Przy wykonywaniu

skropienia warstw nawierzchni dróg należy przestrzegać zasady skrapiania jak najmniejszą ilością emulsji.

## 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiarki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia. Dokładne zużycie emulsji powinno być ustalone na odcinku próbnym, w zależności od rodzaju warstwy (poza budową, w miejscu zaproponowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera).

### 6.2. Badania i kontrola w czasie robót

#### 6.2.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszcza powinna być oparta na atestach producenta (deklaracja zgodności) z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy asfaltowej emulsji kationowej lepkość wg EmA-99. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w p. 2.2.

#### 6.2.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie.

Kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody należy wykonać według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Badanie należy przeprowadzać każdorazowo przed rozpoczęciem pracy skrapiarki w danym dniu oraz w ciągu dnia w przypadku zmiany parametrów skrapiarki.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej powierzchni.

## 8. Odbiór Robót

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

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli emulsji, ilości rozłożonego lepiszcza, deklaracje zgodności producenta.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy i oględzin warstwy.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena  $1\text{m}^2$  oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- \* zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- \* koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji i,
- \* mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- \* ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.
- \* napełnienie skrapiarek lepiszczem,
- \* podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- \* skropienie powierzchni warstwy lepiszczem w ilości zgodnie z pkt.5.2.1,
- \* przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane

1. „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Zalecane przez

GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992.02.03. 2 „Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99”. IBDiM, Warszawa 1999, Zeszyt 60.

#### D.04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PNS-06102. Zakres robót obejmuje wykonanie podbudowy o grubości 20cm z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/63mm w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - warstwa zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.
- 1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i z definicjami zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

### 2. Materiały

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

#### 2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

#### 2.2. Kruszywo

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie będzie kruszywo łamane. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

##### 2.2.1. Uziarnienie kruszywa

Kruszywo uziarnienia mieszanki powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według wg PN-B-06714/15, powinna mieścić się pomiędzy krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia.

##### 2.2.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabeli 1.

Tabela 1. Właściwości kruszyw przeznaczonych do wykonania podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badania wg
1 2	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 12	PN-B-06714/15
	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	10	PN-B-06714/15

3 4	Zawartość ziarn nieforemnych, %(m/m), nie więcej niż	40	PN-B-06714/16
5	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %(m/m), nie więcej niż	1	PN-B-04481
6	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	BN-64/8931-01
7 8	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do straty masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	50	PN-B-06714/42
9		35	
10	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714/18
	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	10	PN-B-06714/19
	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %(m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714-28
	Wskaźnik nośności podbudowy w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, %, nie <u>mniej</u> niż przy zagęszczeniu I <sub>s</sub> > 1,0	80	PN-S-06102

### 2.3. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008:2004.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3. Do wykonania warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować następujące rodzaje sprzętu:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymagania to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawy jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.
- równiarki lub układarki do rozłożenia mieszanki. Za zgodą Inżyniera do rozkładania mieszanki na drogach o ruchu mniejszym od ciężkiego można dopuścić spycharki.
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
- płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4. Transport kruszywa może odbywać się samochodami samowyladowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem .

### 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5

#### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w ST D.04.05.01 „Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem”.

Jeżeli podłoże ulepszone, wykonane z materiałów związanych spoiwami lub lepiszczami wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte wg zasad akceptowanych przez Inżyniera. Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej ST.

#### 5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

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

#### 5.3. Wbudowanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

#### 5.4. Zagęszczenie mieszanki

Podbudowę należy zagęszczać w jednej warstwie o grubości projektowanej po zagęszczeniu, odpowiednim sprzętem zgodnie z p.3. przy zachowaniu wilgotności optymalnej. Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy, badany zgodnie z BN-77/8931-12, powinien wynosić minimum 1,0.

W przypadku gdy nie można określić wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  podbudowy należy sprawdzić zagęszczenie mieszanki wg BN-64/8931-02.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2. Moduły odkształceń  $E_1$  i  $E_2$  określić wg normy PN-S-06102 pkt 2.43.

$$E_2/E_1 < 2,2$$

Wartość wtórnego modułu odkształcenia  $E_2 > 140 \text{MPa}$ .

#### 5.5. Odcinek próbny

Jeżeli Inżynier uzna to za konieczne, to co najmniej 10 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy ,
- \* określenia grubości warstwy materiału z w stanie luźnym koniecznej do osiągnięcia wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- \* ustalenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy na budowie.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od  $400 \text{m}^2$  do  $800 \text{m}^2$ . Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

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

#### 5.6. Utrzymanie podbudowy

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

### 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

#### 6.1. Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania podbudowy i wyniki tych badań przedstawić Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.1.

#### 6.2. Badania w czasie robót

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

1	Uziarnienie mieszanki	2	2000
2	Wilgotność mieszanki	2	2000
3	Zagęszczenie warstwy	4	1000
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt. 2.2.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie	

##### 6.2.1. Uziarnienie mieszanki

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana 2 razy na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej. Próbkę należy pobierać losowo z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki powinny być zgodne z p. 2.2.1.

##### 6.2.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność materiału kontroluje się wg PN-B-06714/17; do kontroli należy pobierać 2 próbki z każdej dziennej działki roboczej. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II) z tolerancją +10%, -20%.



### 6.2.3. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na uziarnienie kruszywa, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążenia płytą, i nie rzadziej niż raz na 1000m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera. Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy. Wartość wtórnego modułu odkształcenia  $E_2 > 140\text{MPa}$ .

### 6.2.4. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2.2.2. należy badać dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane losowo w obecności Inżyniera.

### 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy Tabela 3.

Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy

Lp. 1	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
2 3 4	Szerokość podbudowy	10 razy na 1km
5 6	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20m łątą na każdym pasie ruchu
	Równość poprzeczna	10 razy na 1km
	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1km
	Rzędne wysokościowe	w przekrojach charakterystycznych wg projektu
	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	
7 8	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 2 punktach na każdej działce roboczej Przed odbiorem: <u>nie rzadziej niż raz na 1000m<sup>2</sup></u>
	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia lub - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000m  co najmniej w 20 punktach na każde 1000m

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

#### 6.3.1. Szerokość podbudowy

Kontrola szerokości podbudowy i jej obramowania polega na bezpośrednich pomiarach co 100m. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm, -5cm.

#### 6.3.2. Równość podbudowy

Kontrola równości w przekroju podłużnym mierzona 4-metrową łątą zgodnie z BN-68/8931-04 co 100m; dopuszczalne nierówności pod łątą 10mm.

Kontrola równości poprzecznej mierzona 4-metrową łątą zgodnie z BN-68/8931-04 co 100m; dopuszczalne odchyłki pod łątą 10mm.

#### 6.3.3. Spadki poprzeczne

Kontroli spadków poprzecznych dokonuje się łątą profilową z poziomnicą co 100m. Dopuszczalne odchyłki spadku  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.3.4. Rzędne wysokościowe

Kontrola rzędnych niwelety za pomocą instrumentu niwelacyjnego; dopuszczalne odchyłki -1cm, +0cm.

#### 6.3.5. Ukształtowanie osi podbudowy

Kontrola ukształtowania osi podbudowy w planie sprawdzana co 100m oraz dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ .

6.3.6. Nośność podbudowy moduł odkształceń:  $E_1$  i  $E_2$  wg normy BN-64/8931-02 powinny być zgodne z tabelą 4, ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tabela 4. Cechy podbudowy

Podbudowa						
z kruszywa o wskaźniku $w_{\text{poś}}$ nie mniejszym niż, %	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		ini	od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
		40kN	50kN			
		60	1,0	1,40	1,60	

## 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

### 6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w pkt. 6.2. powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5cm powinien to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną głębokość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i ponowne zagęszczenie.

### 6.4.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

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

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych Robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy na koszt Wykonawcy.

### 6.4.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

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

Koszty dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o określonej grubości.

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

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

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1m<sup>2</sup> podbudowy uwzględnia:

- \* zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- \* koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- \* prace pomiarowe i przygotowawcze,
- \* oznakowanie miejsca robót,
- \* przygotowanie mieszanki,
- \* wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem wymaganych badań i pomiarów,
- \* transport i rozłożenie mieszanki,
- \* profilowanie,
- \* zagęszczenie,
- \* utrzymanie podbudowy,
- \* badania materiałów, opracowanie recepty, wykonanie niezbędnych badań i pomiarów.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
2. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
3. PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
4. PN-B-06714/16 Kruszywa mineralne. Oznaczanie kształtu ziarn.
5. PN-B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. oznaczanie wilgotności.
6. PN-B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
7. PN-B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
8. PN-B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
9. PN-B-06714/42 Kruszywa mineralne. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
10. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
11. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
12. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
  13. BN-68/8931-04 Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
  14. BN-70/8931-06 Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym
  15. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 10.2. Inne dokumenty
  16. „Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – Część 2. Załącznik” GDDP, Warszawa 1998 r.
  17. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych . IBDiM 1997.
  18. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.

#### D.04.05.01. Ulepszone podłoże z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem

##### 1. Wstęp

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem .

###### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1

###### 1.3 Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ulepszonego podłoża stabilizowanego cementem wg PN-S-96012. W zakres robót wchodzi wykonanie ulepszonego podłoża z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem o grubości warstwy:

\* 15cm i  $R_m=2,5MPa$  lub  $R_m=5MPa$  pod projektowane poszerzenia pod opaski zewnętrzne, dodatkowe pasy ruchu, w miejscach odtworzenia nawierzchni, zatoki autobusowe.

Przewiduje się wykonanie stabilizacji w betoniarnie. Lokalizacja miejsc o poszczególnych grubościach wg Dokumentacji Projektowej.

###### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu. 1.4.4. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

##### 2. Materiały

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

###### 2.1. Kruszywo do stabilizacji cementem

Do wykonania stabilizacji kruszywa cementem w betoniarkach należy użyć mieszanki kruszywa naturalnego 0/20mm.

###### 2.2. Cement

Do stabilizacji kruszywa należy stosować cement klasy 32,5N, spełniający wymagania PN-EN 197-1. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-EN 197-1

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
1 2 3		32,5N
4	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
	Czas wiązania, początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	>75
	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	10

Dla zastosowanego cementu Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z przedmiotową normą. Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót. Cement należy przechowywać w warunkach zabezpieczających go przed zawilgoceniem.

### 2.3. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012 [17].

Do wykonania podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tablica 4.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012 [17]

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn przechodzących przez sito # 50 mm, % (m/m), b) ziarn przechodzących przez sito # 25 mm, % (m/m), c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), d) ziarn przechodzących przez sito #0,25 mm, % (m/m), e) ziarn przechodzących przez sito #0,05 mm, % (m/m), f) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	100 85-100 50-100 10-100 0-100 20	PN-B-04481 [2]
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481 [2]
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481 [2]
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481 [2]
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481 [2]
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28 [6]

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem dla podbudów pomocniczych i ulepszonego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

- \* wskaźniku piaskowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01 [20],
- \* zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- \* zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie

próbek gruntu stabilizowanego cementem.

#### 2.4. Kruszywa

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszankę tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 3.

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tablica 4.

Tablica 3. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż:	30 15	PN-B-06714-15 [4]
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	PN-B-06714-26 [5]
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12 [3]
4	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, poniżej:	1	PN-B-06714-28 [6]

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w przyzmac, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

#### 2.5. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

#### 2.6. Dodatki ulepszające

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- \* wapno wg PN-B-30020 [12],
- \* popioły lotne wg PN-S-96035 [18],
- \* chlorek wapniowy wg PN-C-84127 [15].

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

#### 2.7. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 [17], powinna spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszego podłoża

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)	V s k a ż n i k  n r

				o z o d d - p o r n o ś c i
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Podbudowa zasadnicza dla KR1 lub podbudowa pomocnicza dla KR2 do KR6	od 1,6 do 2,2	od 2,5 do 5,0	0,7
2	Górna część warstwy ulepszanego podłoża gruntowego o grubości co najmniej 10 cm dla KR5 i KR6 lub górna część warstwy ulepszenia słabego podłoża z gruntów wątpliwych oraz wysadzinowych	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6
3	Dolna część warstwy ulepszanego podłoża gruntowego w przypadku posadowienia konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wątpliwych i wysadzinowych	-	od 0,5 do 1,5	0,6

### 2.3. Woda

Woda do stabilizacji gruntu i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom PN-B-32250. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta bez stwierdzenia zgodności z powyższą normą.

### 2.4. Preparaty do pielęgnacji warstwy

W przypadku stosowania do pielęgnacji wykonanej warstwy preparatów powłokotwórczych muszą one posiadać Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Cały sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do wykonania stabilizacji w mieszarce należy stosować następujący sprzęt:

- \* mieszarki stacjonarne wyposażone w urządzenia wagowe dla kruszywa i cementu oraz objętościowe dla wody,
- \* spycharki, równiarki,
- \* ciężkie szablony do wyprofilowania warstwy,
- \* przewoźne zbiorniki na wodę, wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- \* walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
- \* zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### 4.1. Transport kruszywa

Kruszywo może być przewożony dowolnymi środkami transportowymi gwarantującymi zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami.

### 4.3. Transport cementu

Transport cementu powinien odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

#### 4.3. Transport wody

Jeżeli woda do wytwarzania mieszanki nie jest pobierana bezpośrednio z instalacji wodociągowej, to powinna być dowożona z uzgodnionego miejsca w czystych zbiornikach, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem.

#### 4.4. Transport mieszanki

Transport mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania powinien odbywać się w sposób zapobiegający rozsegregowaniu mieszanki oraz utracie wilgotności. Do transportu mieszanki należy stosować samochody samowyładowcze. Wszystkie sposoby transportu powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

#### 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

##### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod ulepszone podłoże powinno spełniać wymagania określone w ST D.04.02.01. wg przekroji konstrukcyjnych.

Warstwa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej ST.

##### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa z kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2 °C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2 °C w czasie najbliższych 7 dni.

##### 5.3. Opracowanie recepty laboratoryjnej

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia badań konkretnych materiałów, oraz opracowania recepty i przedstawienia do akceptacji Inżyniera w terminie 30 dni przed rozpoczęciem robót. Recepta powinna zawierać ilości poszczególnych składników, wytrzymałość na ściskanie  $R_{28}$ , wskaźnik mrozoodporności, max gęstość objętościową mieszanki cementowo-gruntowej oznaczonej I lub II metoda wg PN-B-04481, wilgotność optymalną oznaczoną jw.

##### 5.4. Przygotowanie mieszanki

Przygotowanie mieszanki powinno się odbywać zgodnie z zatwierdzoną przez Inżyniera receptą laboratoryjną.

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać 8% w stosunku do masy suchego kruszywa. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w pkt 6.2.6 tablica 4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

##### 5.5. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Przygotowanie mieszanki powinno się odbywać zgodnie z zatwierdzoną przez Inżyniera receptą laboratoryjną.

Składniki mieszanki powinny być dozowane w ilościach określonych receptą laboratoryjną z uwzględnieniem naturalnej wilgotności gruntu. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją -10% i +20% jej wartości.

Transport mieszanki z wytwórni w miejsce wbudowania powinien się odbywać przy pomocy środków transportowych samowyładowczych w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Po wyprofilowaniu natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

##### 5.6. Zagęszczanie

Do zagęszczania warstwy należy przystąpić natychmiast po jej rozłożeniu i wyprofilowaniu. Operację zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem 2 godziny od chwili dodania wody do mieszanki.

Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, rozwarstwienia powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki  $I_s > 1,0$  wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z PN-B-04481, określonego wg BN-77/8931-12. Badanie prowadzimy bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania.

#### 5.7. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

#### 5.8. Pielęgnacja wykonanej warstwy

- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni.,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni. Inne sposoby pielęgnacji mogą być zastosowane przez Wykonawcę po uzyskaniu akceptacji Inżyniera. W okresie pielęgnacji nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po wykonanej warstwie. 6. Kontrola jakości Robót Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

#### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić badania stosowanych materiałów (zgodnie z pkt. 2), niezbędnych do opracowania projektu składu mieszanki. Produkcja może być rozpoczęta po uzyskaniu od Inżyniera akceptacji materiałów i proponowanego składu mieszanki oraz odcinka próbnego.

#### 6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość i zakres badań  
Częstotliwość i zakres badań podano w tablicy 3

robót związanych z wykonaniem warstw gruntu

Tablica 3. Częstotliwość badań w czasie

realizacji stabilizowanego cementem.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypad. na <u>jedno badanie [m<sup>2</sup>]</u>
1.			
2. 3			
4.			
5.	Uziarnienie kruszywa	1	500
6.	Wilgotność mieszanki kruszywa z cementem		
7.	Jednorodność i głębokość wymieszania**		
8.	Zagęszczenie		
	Grubość warstwy	2 3	500
	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach	próbki 3	
	Wytrzymałość na ściskanie po 28dniach	próbki	
	Mrozoodporność kruszywa stabilizowanego cementem	Przy projektowaniu recepty i w przypadkach	

#### 6.2.2. Badanie kruszywa

Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z podanym w pkt. 2.1.

#### 6.2.3. Wilgotność mieszanki gruntu stabilizowanego cementem

Wilgotność mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10 %, -20% jej wartości.

#### 6.2.4. Zagęszczenie mieszanki

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0 przy oznaczeniu według BN-77/8931-12.

#### 6.2.5. Grubość ulepszonego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości, co najmniej 0,5m od krawędzi. Grubość



warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1\text{cm}$ .

#### 6.2.6. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8cm. Próbki do badań należy pobrać z miejsc wybranych losowo z warstwy przed zagęszczeniem. Próbki w ilości 3szt. (1 seria) dla badania wytrzymałości 7-dniowej i 3szt. (1 seria) dla badania wytrzymałości 28-dniowej należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96012.

Wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem musi być zgodna z wymaganiami podanymi w tablicy 4 Tablica 4. Wytrzymałość kruszywa stabilizowanego cementem.

Mieszanka cementowo - kruszywowa i zagęszczona warstwa 2,5MPa

Lp. 1	Opis	Wymagania
	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach ( $R_7$ ):	1,0 – 1,6MPa

2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach ( $R_{28}$ ):	1,5 – 2,5MPa
---	--	--------------

Mieszanka cementowo - kruszywowa i zagęszczona warstwa 1,5MPa

Lp.	Opis	Wymagania
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach ( $R_7$ ):	-
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach ( $R_{28}$ ):	0,5 – 1,5MPa

#### 6.2.7. Mrozoodporność warstwy

Należy pobrać dodatkowe próbki w celu zbadania mrozoodporności zgodnie z PN-S-96012.

Wskaźnik mrozoodporności powinien wynosić minimum 0,6.

6.3. Badania i pomiary wykonanej warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem Częstotliwość i zakres pomiarów wykonanej warstwy podaje tablica 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Grubość	Z uwagi na zakres robót częstotliwość badania cech geometrycznych określi Inżynier.
2.	Szerokość	
3.	Równość podłużna	
4.	Równość poprzeczna	
5.	Spadki poprzeczne	
6.	Rzędne wysokościowe i ukształtowanie w planie	

##### 6.3.1. Grubość

Grubość warstwy ulepszanego podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż +10% i - 15%.

##### 6.3.2. Szerokość

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

##### 6.3.3. Równość

Nierówności podłużne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie powinny przekraczać 15mm.

##### 6.3.4. Spadki poprzeczne

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

##### 6.3.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -2cm, +0cm.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem o określonej grubości.

### 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

### 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

#### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> ulepszanego podłoża o grubości i wytrzymałości określonej w pkt. 1.3 z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych obejmuje:

- \* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- \* oznakowanie robót,
- \* zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- \* koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- \* opracowanie recepty laboratoryjnej,
- \* wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- \* dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie materiałów i urządzeń pomocniczych,
- \* wykonanie odcinka próbnego,
- \* rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- \* pielęgnacja wykonanej warstwy
- \* przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

### 10. Przepisy związane 10.1.

#### Normy

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. PN-EN 197-1        | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.                        |
| 2. BN-64/8931 -01     | Drogi samochodowe. Badanie wskaźnika piaskowego.   |
| 3. PN-B-06714/28      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.                                    |
| 4. PN-B-06714/15      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.   |
| 5. PN-B-3225 0        | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.   |
| 6. PN-B-06714/12      | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.                                    |
| 7. PN-S-96012         | Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoża z gruntu stabilizowanego cementem.                          |
| 8. BN-68/8931 -04     | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.   |
| 9. BN-77/8931-12      | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.   |
| 10. BN-88/6731-08     | Cement. Transport i przechowywanie.  |
| 11. PN-EN 918:1999    | Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie wytrzymałości na dynamiczne przebicie (metoda spadającego stożka) |
| 12. PN-ISO 9862:1994  | Geotekstyli. Pobieranie próbek laboratoryjnych i przygotowanie próbek do badań .                             |
| 13. PN -ISO 9862:1994 | Geotekstyli. Wyznaczanie grubości przy określonych naciskach .   |
| 14. PN- ISO 9864:1994 | Geotekstyli. Wyznaczanie masy powierzchniowej.   |
| 15.                   | PN- ISO 10319:1996 Geotekstyli. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek .               |

## **D.04.06.01      PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy z betonu cementowego pod nawierzchnię z betonu cementowego.

## 1.2. Zakres stosowania ST

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

## 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór podbudowy z betonu cementowego B 20

## 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Podbudowa z betonu cementowego** – warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie odpowiadającej klasie betonu B20 stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej, służący do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w „Wymaganiach Zamawiającego”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w „Wymaganiach Zamawiającego”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 2 tygodnie.

Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (cementu, kruszywa) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

### 2.2. Cement

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cement klasy CEM I 32,5 lub CEM III 32,5.

### 2.3. Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej i pielęgnacji podbudowy należy używać wody odpowiadającej wymaganiom PN-B-32250.

### 2.4. Kruszywo

Do wytwarzania mieszanki betonowej należy stosować kruszywo mineralne naturalne, grys z otoczków lub surowca skalnego wg PN-B-06712.

Uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Zalecana krzywa uziarnienia powinna mieścić się w granicach wg rys. b załącznika 1 normy PN-B-06250.

Cechy fizyczne i chemiczne kruszywa, w zależności od jego rodzaju powinny spełniać wymagania wymienionych norm.

### 2.5. Dodatki i domieszki

W celu zmiany warunków wiązania i twardnienia, poprawy właściwości betonu i mieszanki betonowej oraz ograniczenia zawartości cementu mogą być stosowane dodatki i domieszki według zasad wymienionych w PN-B-06250. Domieszki muszą posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

### 2.6. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Do szczelin dylatacyjnych należy stosować bitumiczną masę zalewową wg BN-74/6771-04. Do masy zalewowej stosować asfalt drogowy D100 lub mieszaninę asfaltów drogowych tak dobraną, aby penetracja jej określona wg PN-C-04134 wynosiła  $90 \div 120$  w temperaturze 25°C.

Jako składniki mineralne masy należy stosować wypełniacz wapienny oraz wełnę mineralną gatunku II. Wskazane jest stosowanie dodatków uszlachetniających właściwości asfaltu, np. paki tłuszczowe, żywice syntetyczne. Właściwości masy zalewowej:

- temperatura mięknięcia PiK –  $54 \div 65^{\circ}\text{C}$ ,
- płynność osiągalna w temperaturze nie wyższej niż  $180^{\circ}\text{C}$ ,
- spływność mierzona na blasze falistej w temperaturze  $45^{\circ}\text{C}$  nie powinna przekraczać 10 mm,
- zdolność wypełniania szczelin w temperaturze  $180 \div 200^{\circ}\text{C}$  bez utraty właściwości,
- odporność na zamrażanie wg BN-74/6771-04 pkt 5.3.6.,

## 2.7. Beton

W podbudowie należy stosować beton B 20. Pozostałe parametry mieszanki betonowej i betonu:

- konsystencja określona wg PN-B-06250 pkt 7.2.1.1. powinna być co najmniej gęstoplastyczna,
- nasiąkliwość betonu nie więcej niż 7%,
- mrozoodporność - badana na próbkach nasyconych wodą poddanych 25-krotnemu na przemian zamrażaniu do temperatury  $-20^{\circ}\text{C}$  i odmrażaniu w wodzie o temperaturze  $+18^{\circ}\text{C}$  (jeden cykl powinien trwać co najmniej 4 h); wytrzymałość na ściskanie próbek zamrażanych nie powinna być mniejsza niż 80% wartości średniej wytrzymałości próbek niezamrażanych.

Powyższe wymagania oraz wytrzymałość 7 i 28 dniową należy sprawdzić na etapie ustalania składu mieszanki betonowej.

## 2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów

Kruszywa należy gromadzić w przyzmacz na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji kruszyw.

Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące. Przechowywanie i transport cementu wg BN-88/6731-08 .

## 3. SPRZĘT

Do wykonania podbudowy należy stosować:

- wytwórnie stacjonarne typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników, gwarantująca tolerancje dozowania w stosunku do suchej masy: kruszywo -  $\pm 2\%$ , cement -  $\pm 0,5\%$ , woda -  $\pm 1\%$ ,
- samochody samowładowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej,
- małe walce wibracyjne stalowe do zagęszczania lub zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne.

Mieszankę można rozkładać ręcznie w wykonanych prowadnicach.

## 4. TRANSPORT

W czasie transportu i przeładunku cement nie może ulec zawilgoceniu.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

Wydajność środków transportowych powinna być dostosowana do tempa rozkładania mieszanki betonowej.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w „Wymaganiach Zamawiającego”.

### 5.2. Warunki atmosferyczne

Podbudowa z betonu cementowego nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej  $2^{\circ}\text{C}$  oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej jeżeli prognozy pogody wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej  $2^{\circ}\text{C}$  w czasie najbliższych 7 dni.

### 5.3. Układanie mieszanki betonowej

Przed wbudowaniem mieszanki betonowej należy zwilżyć wodą podłoże. Od zwilżenia podłoża wodą można odstąpić, jeżeli jest ono dostatecznie wilgotne i nie powstaje obawa o wysuszenie spodu warstwy mieszanki betonowej.

Betonowanie wykonywać przy zachowaniu ogólnych warunków robót wg PN-B-06251.

Układanie warstwy podbudowy można wykonać ręcznie ściśle według profilu nawierzchni. Należy stosować odpowiednie prowadnice spełniające jednocześnie rolę deskowań. Zdjęcie prowadnic może nastąpić nie wcześniej niż po

upływie 36 h od zakończenia betonowania w temperaturze otoczenia powyżej 10°C, a przy temperaturze niższej nie wcześniej niż po upływie 48 godzin. Prowadnice powinny być zdejmowane bez uszkodzenia podbudowy.

Pomiędzy ławą betonową pod krawężnik i podbudowę powinna być szczelina dylatacyjna podłużna szerokości ok. 4mm. W podbudowie należy wykonać szczeliny poprzeczne skurczowe pełne wg PN-S-96015 rys.3f co 5 m. Szerokość szczelin powinna wynosić 3-4 mm, głębokość 2-3 cm.

#### 5.4. Zagęszczanie i obróbka powierzchni

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie od najniższej położonej krawędzi i przesuwać się pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi podbudowy.

Pojawiające się w czasie zagęszczania ubytki, rozwarstwienia i podobne wady powinny być natychmiast naprawione przez zerwanie warstwy w miejscach wadliwie wykonanych i wbudowanie mieszanki na pełną głębokość albo ścięcie nadmiaru, wyrównanie i zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój i jednolity wygląd.

Jakiegolwiek operacje zagęszczania i obróbki muszą być zakończone po upływie dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki. Przerwy w zagęszczaniu nie mogą przekraczać 30 minut.

Zagęszczenie jest wykonane prawidłowo, jeśli powierzchnia warstwy ma jednolitą teksturę i połysk, a grube ziarna kruszywa są widoczne lub znajdują się bezpośrednio pod powierzchnią.

#### 5.5. Pielęgnacja podbudowy

Bezpośrednio po zagęszczeniu należy świeży beton zabezpieczyć przed wyparowaniem wody.

Działania należy rozpocząć przed upływem 90 min. od chwili zakończenia zagęszczania. Pielęgnacja powinna być prowadzona jednym ze sposobów:

- utrzymanie w stanie wilgotnym przez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia w czasie co najmniej 3 dni lub co najmniej 7 dni w czasie suchej pogody,
- przykrycie warstwą wilgotnego piasku lub grubej geowłókniny i utrzymanie ich w stanie wilgotnym w czasie od siedmiu do dziesięciu dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem przez wiatr,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi i skropienie emulsją asfaltową lub asfaltem może być wykonane tylko za zgodą Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie pielęgnacji.

#### 5.6. Wypełnianie spoin

Spoiny należy wypełniać masą zalewową. Szczeliny przed wypełnieniem muszą być suche i czyste.

### 6. KONTROLA ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady kontroli podano w „Wymaganiach Zamawiającego”.

#### 6.2. Badania w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały powinny posiadać dokumenty potwierdzające ich jakość na podstawie przeprowadzonych badań zgodnie z punktem 2 niniejszej ST.

##### 6.2.1. Kontrola wykonania mieszanki betonowej i betonu

Należy sprawdzić:

- |   |   |
|---|---|
| a) konsystencję mieszanki wg PN-B-06250 | - raz dziennie;   |
| b) wytrzymałość betonu na ściskanie     | - raz dziennie;   |
| c) nasiąkliwość                         | - raz w czasie wykonywania podbudowy<br>i w wypadkach wątpliwych. |

W przypadku wątpliwości co do jakości betonu na podbudowę, można sprawdzić wytrzymałość betonu metodą nieniszczącą w losowo wybranych miejscach. W przypadku uzyskania wyników niezgodnych z wymaganiami, wytrzymałość należy sprawdzić na próbkach wyciętych wiertnicą mechaniczną o średnicy 16 cm. Dopuszcza się sprawdzenie wytrzymałości na próbkach sześciennych o boku 15 cm wyciętych z większego kawałka podbudowy.

##### 6.2.2. Kontrola wykonania podbudowy

- |            |  |
|------------|--|
| a) grubość | - 1 raz na zatoce, dopuszczalne odchyłki $\pm 1$ cm; |
|------------|--|

- b) rzędne wysokościowe - w punktach charakterystycznych zatoki, dopuszczalne odchyłki + 1 cm i – 2 cm;
- c) równość w profilu podłużnym - łąką 4 m co 20 mb, dopuszczalne nierówności 12 mm;
- d) spadki poprzeczne - co 20 m, dopuszczalne odchyłki  $\pm 0,5\%$ ;
- e) ukształtowanie krawędzi w planie – 2 razy na zatoce autobusowej, dopuszczalne odchyłki  $\pm 5$  cm;
- f) rozmieszczenie i wypełnienie szczelin

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest  $1m^2$  ułożonej podbudowy z betonu B 20.  
Ogólne zasady obmiaru podano w „Wymaganiach Zamawiającego”.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje Inżynier po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów wykonanych zgodnie z pkt 6 niniejszej ST.

Odbiór dokonywany jest na zasadach odbioru robot zanikających i ulegających zakryciu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- a) prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- b) dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- c) dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie przewodnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- d) rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- e) pielęgnację wykonanej warstwy,
- f) wypełnienie szczelin masą zalewową,
- g) przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych niniejszą ST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-06250 *Beton zwykły.*
2. PN-B-06251 *Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.*
3. PN-B-06712 *Kruszywa mineralne do betonu.*
4. PN-B-06714/12 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń* *obcych.*
5. PN-B-06714/13 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.*
6. PN-B-06714/15 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.*
7. PN-B-06714/16 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.*
8. PN-B-06714/18 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.*
9. PN-B-06714/19 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.*
10. PN-B-06714/26 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.*
11. PN-B-06714/28 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.*
12. PN-B-11111 *Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; Żwir i mieszanka.*
13. PN-B-11113 *Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek.*
14. PN-B-30000 *Cement portlandzki.*
15. PN-B-30001 *Cement portlandzki z dodatkami.*
16. PN-B-30005 *Cement hutniczy.*
17. PN-B-32250 *Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.*
18. PN-EN 196-1 *Metody badania cementu. Oznaczenie wytrzymałości.*
19. PN-EN 196-3 *Metody badania cementu. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości.*
20. PN-S-96014 *Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.*
21. PN-S-96015 *Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego.*
22. BN-88/6731-08 *Cement. Transport i przechowywanie.*
23. BN-68/8931-04 *Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.*

## D.04.07.01. Podbudowa z betonu asfaltowego

### 1. Wstęp

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują zasady prowadzenia Robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z definicjami podanymi w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.4. oraz w odpowiednich Polskich Normach.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

### 2. Materiały

#### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2 Rodzaje materiałów

Do wytworzenia mieszanki na warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, należy stosować materiały o odpowiednich właściwościach, zależnie od funkcji warstwy w której MMA będzie wbudowywana, zgodnych z powołanymi normami.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

##### 2.2.1 Asfalt drogowy

Asfalt stosowany do wytworzenia mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę podbudowy powinien być zgodny z Tabelą 1.

Tabela 1. Wymagania dla asfaltu wg PN-EN 12591:2010

Lp.	Właściwości	Wymagania asfaltu		Norma
		35/50	50/70	
1	Penetracja w 25 °C, 0,1 mm	35 – 50	50-70	EN 1426
2	Temperatura mięknięcia, nie mniej niż, °C	50 – 58	46-54	EN 1427
3	Odporność na starzenie w 163 °C			
a	Pozostała penetracja, %	≥ 53	≥ 50	EN 12607-1
b	Wzrost temperatury mięknięcia, °C	≤ 8	≤ 9	
c	Zmiana masy <sup>1)</sup> (wartość bezwzględna), %	≤ 0,5	≤ 0,5	
4	Temperatura zapłonu, °C	≥ 240	≥ 230	EN ISO 2592
5	Rozpuszczalność, % (m/m)	≥ 99	≥ 99	EN 12592
6	Indeks penetracji	NR	NR	EN 12591 Zał. A
7	Lepkość dynamiczna w 60 °C, Pa*s	NR	NR	EN 12596

8	Temperatura łamliwości wg Fraassa, °C	≤ -5	≤ -8	EN 12593
9	Lepkość kinematyczna w 135 °C, mm <sup>2</sup> /s	NR	NR	EN 12595

### 2.2.2 Kruszywo

Kruszywo stosowane do mieszanek mineralno-asfaltowych na warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno posiadać właściwości odpowiadające poszczególnym kategoriom, na podstawie PN-EN 13043:2004 i zgodnie z Wymaganiami Technicznymi WT-1 2010 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych”.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Materiał	KR3 ÷ KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	G <sub>C</sub> 85/20
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	G <sub>20/17,5</sub>
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f <sub>2</sub>
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż	FI <sub>30</sub> lub SI <sub>30</sub>
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kat. nie niższa niż	C <sub>50/30</sub>
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz. 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kat. nie wyższa niż	LA <sub>40</sub>
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	W <sub>24</sub> Deklarowana
9	Gęstość nasykowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kat. nie wyższa niż	F <sub>4</sub>
11	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria	SB <sub>LA</sub>
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	m <sub>LPC</sub> 0,1
14	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.1	wymagana odporność
15	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.2	wymagana odporność
16	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3; kat. nie wyższa niż	V <sub>6,5</sub>

Tabela 3a. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do podbudowy z AC

Lp.	Materiał	KR3 ÷ KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	G <sub>F</sub> 85
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	G <sub>TC</sub> 20
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f <sub>10</sub>
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	MB <sub>F</sub> 10
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	E <sub>cs</sub> deklarowana
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA <sub>24</sub> deklarowana
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	m <sub>LPC</sub> 0,1

Tabela 3b. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do podbudowy z AC



Lp.	Materiał	KR3 ÷ KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	G <sub>F</sub> 85 i G <sub>A</sub> 85
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	G <sub>TC</sub> 20
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f <sub>16</sub>
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	MB <sub>F</sub> 10
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	E <sub>cs</sub> 30
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA <sub>24</sub> deklarowana
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	m <sub>LPC</sub> 0,1

Tabela 3c. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z AC

Lp.	Materiał	KR3 ÷ KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	G <sub>A</sub> 85/20
2	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f <sub>16</sub>
3	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	MB <sub>F</sub> 10
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż	FI <sub>30</sub> lub SI <sub>30</sub>
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kat. nie niższa niż	C <sub>50/30</sub>
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz. 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kat. nie wyższa niż	LA <sub>40</sub>
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
8	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana
9	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
10	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kat. nie wyższa niż	F <sub>4</sub>
11	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria	SB <sub>LA</sub>
12	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	E <sub>cs</sub> 30
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
14	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	m <sub>LPC</sub> 0,1
15	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.1	wymagana odporność
16	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.2	wymagana odporność
17	Stalość objętości kruszywa z żużła stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3; kat. nie wyższa niż	V <sub>6,5</sub>

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Materiał	KR3 ÷ KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1	zgodne z Tab.5
2	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	MB <sub>F</sub> 10
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa niż	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	V <sub>28/45</sub>
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	R&B 8/25

7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kat. nie wyższa niż	WS <sub>10</sub>
8	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kat. nie niższa niż	CC <sub>70</sub>
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	K <sub>a</sub> Deklarowana
10	Liczba asfaltowa wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria	BN Deklarowana

Tablica 5. Uziarnienie wypełniacza dodanego oznaczone wg PN-EN 933-10

Sito #, [mm]	Przesiew, [% (m/m)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta *)
2	100	–
0,125	85 – 100	10
0,063	70 – 100	10
*) Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w Tabeli 24, PN-EN 13043		

### 2.2.3 Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo – lepiszcze. Ocena przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, wg metody badawczej najbardziej odpowiedniej dla rodzaju badanego kruszywa i jego pochodzenia. Laboratoria stron zainteresowanych uczestniczące w realizacji kontraktu, dokonują oceny powyższego parametru dla danego kruszywa wg jednej, wspólnie wybranej metody. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

Przy wyborze środka adhezyjnego należy zwracać uwagę na jego termostabilność, szczególnie jeśli będzie dozowany bezpośrednio do zbiornika z asfaltem i przechowywany przez dłuższy czas w temperaturze powyżej 100 °C. Temperatury produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem środków adhezyjnych nie mogą być wyższe od zalecanych przez producenta.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną (świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Pochodzenie, rodzaj i cechy deklarowane przez producenta.

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych uzasadniających konieczność jego stosowania dla poprawy przyczepności asfaltu do kruszywa.

### 2.2.4 Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy podbudowy, spoin z elementami ograniczającymi nawierzchnię oraz złączy technologicznych podłużnych, należy stosować gorący asfalt drogowy. Należy przestrzegać zasady, by do wykonywania uszczelnień stosować lepiszcze asfaltowe tego samego rodzaju i gatunku, które zostało użyte do wytworzenia MMA. Nie dopuszcza się stosowania do tego celu emulsji asfaltowych.

Do uszczelnienia złączy technologicznych poprzecznych oraz spoin z elementami obcymi w nawierzchni należy stosować masy termoplastyczne modyfikowane polimerami lub elastomerami lub topliwe taśmy przylepne z polimeroasfaltem, o minimalnej grubości 10 mm i szerokości 40mm.

### 2.3 Materiał do skropienia podłoża pod warstwę

Do skropienia warstw z betonu asfaltowego przed ułożeniem warstw AC na bazie asfaltu modyfikowanego powinna być stosowana kationowa emulsja asfaltowa modyfikowana polimerami przeznaczona do złączania warstw nawierzchni o oznaczeniu C60 BP3 ZM, zgodna z normą PN-EN 13808:2010, o właściwościach jak niżej.

Tabela 6a. Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej modyfikowanej polimerami C60 BP3 ZM <sup>1)</sup>

Lp.	Badane właściwości	Metoda badania	Wymagania	Zakres wartości
			Klasa	
1	Polarność, -	PN-EN 1430	-	dodatnia
2	Czas mieszania, s	PN-EN 13075-2	0	NPD <sup>2)</sup>
3	Indeks rozpadu, g/100g <sup>3)</sup>	PN-EN 13075-1	3	50 ÷ 100
4	Zdolność do penetracji, min	PN-EN 12849	0	NPD
5	Stabilność podczas mieszania z cementem, g	PN-EN 12848	0	NPD
6	Zawartość lepiszcza (poprzez oznaczenie zawartości wody), % m/m	PN-EN 1428	5	58 ÷ 62
7	Zawartość lepiszcza pozostałego po destylacji, % m/m	PN-EN 1431	0	NPD
8	Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40 °C, s	PN-EN 12846	3	15 ÷ 45
9	Czas wypływu dla Ø 4 mm w 40 °C, s	PN-EN 12846	0	NPD
10	Lepkość dynamiczna w 40 °C, m Pas	PN-EN 14896	0	NPD
11	Pozostałość na sicie 0,5 mm, % m/m	PN-EN 1429	3	< 0,2
12	Pozostałość na sicie 0,16 mm, % m/m	PN-EN 1429	0	NPD
13	Pozostałość na sicie 0,5 mm po 7 dniach magazynowania, % m/m	PN-EN 1429	1	TBR
14	Sedymentacja po 7 dniach magazynowania, % m/m	PN-EN 12487	1	TBR
		PN-EN 13614	1	TBR
15	Adhezja, % pokrycia powierzchni <sup>4)</sup>	Zał. NA 2.2	-	≥ 75
		PN-EN 12850	0	NPD
16	pH emulsji, -	PN-EN 12850	0	NPD
	<i>Asfalt odzyskany przez odparowanie</i>	<i>PN-EN 13074</i>		
17	Penetracja w 25 °C asfaltu odzyskanego, 0,1 mm	PN-EN 1426	3	< 100
18	Temperatura mięknienia asfaltu odzyskanego, °C	PN-EN 1427	4	> 43
19	Nawrót sprężysty w 25 °C asfaltu odzyskanego, dla asfaltów modyfikowanych, %	PN-EN 13998	4	≥ 50

<sup>1)</sup> Wymagania dotyczące emulsji asfaltowych do ZM, nie dotyczą emulsji poddanych na budowie rozcieńczeniu przed wbudowaniem

<sup>2)</sup> Właściwości nie wymienione w Załączniku normy PN-EN 13808, określone są jako NPD

<sup>3)</sup> Badanie na wypełniaczu mineralnym Sikaisol

<sup>4)</sup> Badanie na kruszywie bazaltowym

Orientacyjne zużycie kationowej emulsji asfaltowej zgodnej z wymaganiami jw., do skropienia warstw konstrukcyjnych powinno być takie, aby po odparowaniu wody z emulsji, ilości asfaltu wynosiły odpowiednio:

Tabela 6b. Orientacyjne zużycie kationowej emulsji asfaltowej

<i>Układana warstwa asfaltowa</i>	<i>Podłoże pod warstwę asfaltową</i>	<i>Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m<sup>2</sup>]</i>
Warstwa podbudowa z betonu asfaltowego AC	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	0,7 ÷ 1,0
	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 ÷ 0,7
	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym	0,3 ÷ 0,5 <sup>a)</sup> 0,7 ÷ 1,0 <sup>b)</sup>
	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	0,2 ÷ 0,5
<sup>a)</sup> Zalecana emulsja o pH>4 <sup>b)</sup> Zalecana emulsja modyfikowana polimerem posypana grysem 2/5 w celu uzyskania membrany poprawiającej połączenie oraz zmniejszającej ryzyko spękań odbitych		

Dokładne zużycie emulsji do złączenia warstw bitumicznych powinno zostać sprawdzone na odcinku próbnym, w zależności od rodzaju warstwy, stanu jej powierzchni oraz zawartości asfaltu w emulsji (pkt.5.5.2). Ilość lepiszcza powinna być dobrana w taki sposób, aby zapewniała całkowite pokrycie emulsją skrapianej powierzchni, a jednocześnie nie powodowała spływu emulsji po nawierzchni.

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jakości. Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

#### 2.4 Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w OST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania MMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona przez dostawcę w dokumenty, wymagane ustawą o wyrobach budowlanych [z dnia 16.04.2004 r. - Dz. U. Nr 92, poz 881], związane z dopuszczeniem danego wyrobu budowlanego do obrotu (odpowiednio: oznakowanie znakiem CE lub B, albo dopuszczone do jednostkowego zastosowania wg dokumentacji indywidualnej).

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji).

W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

#### 2.5 Składowanie materiałów

##### 2.5.1 Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

##### 2.5.2 Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

##### 2.5.3 Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania zbiornika asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy oraz przewody doprowadzające asfalt do otaczarki powinny być izolowane termicznie i być wyposażone w automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5$  °C oraz w układ cyrkulacji asfaltu. Zaleca się stosowanie izolowanych

termicznie metalowych zbiorników pionowych, wyposażonych w elektryczny system grzewczy.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać poniższych wartości:

- asfalt drogowy 50/70      180°C.
- asfalt drogowy 35/50      190°C.

Nie dopuszcza się mieszania asfaltów drogowych tych samych rodzajów, różnych producentów, w zbiornikach na wytwórni mas asfaltowych.

#### 2.5.4 Składowanie emulsji

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości. Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

Warunki przechowywania:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty jej produkcji,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż 3°C.
- przy przekazywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

### 3 SPRZĘT

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2 Sprzęt do oczyszczenia podłoża pod warstwę nawierzchni

Do oczyszczania podłoża przed wykonaniem warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki,
- lance do odpylania,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

#### 3.3 Sprzęt do skrapiania podłoża pod warstwę nawierzchni

**Wykonawca** robót jest zobowiązany do użycia tylko takiej skraparki, która zapewni rozłożenie na jezdni przewidzianej ilości lepiszcza równomiernie, zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym. Dla zapewnienia równomiernego rozłożenia przewidzianej ilości lepiszcza na nawierzchni, skraparka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne oraz mechanizmy regulacyjne, pozwalające na sprawdzenie i regulowanie parametrów takich jak:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skraparki (dokładny pomiar i wskazanie w zakresie zwykle od 3 ÷ 6 km/h),
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skraparki powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Kolektor skraparki powinien być wyposażony w dysze szczelinowe oraz posiadać regulację wysokości swego położenia nad powierzchnią jezdni, dla zapewnienia równomiernego pokrycia nawierzchni lepiszczem z dwóch lub trzech dysz. Nie dopuszcza się stosowania skraparek, których kolektor jest wyposażony w dysze stożkowe. Zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a nastawami regulowanych parametrów takich jak: ciśnienie, obroty pompy prędkość jazdy skraparki i temperatura lepiszcza powinny być zawarte w aktualnych wynikach cechowania skraparki.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki zawierające zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a następującymi parametrami:

- ciśnieniem lepiszcza,
- obrotami pompy,
- prędkością jazdy skraparki,
- temperaturą lepiszcza.

Skraparka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości ustalonej wg p.2. zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym.

#### 3.4 Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Zastosowany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz zostać zatwierdzony przez Inżyniera:

- wytwórnia lub wytwórnie mieszanek mineralno-bitumicznych, powinny być w pełni zautomatyzowane, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, zapewniające ciągłą produkcję MMA w ilości min. 50 Mg/godz.:
  - wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia,
  - wykonawca ma obowiązek przedstawić Inżynierowi świadectwo dopuszczenia Wytwórni do produkcji wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska,
  - wytwórnia powinna posiadać certyfikat Zakładowej kontroli produkcji wydany przez jednostkę uprawnioną.
- układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, wyposażona w:

- elektroniczne automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz równością,
  - regulację szerokości stołu,
  - podgrzewaną belkę wibracyjną (poprzeczną) do wstępnego zagęszczenia,
- c) walce stalowe: gładkie statyczne i z wibracją, średnie i ciężkie o szerokości wału walca nie mniejszej niż 1450 mm, wyposażone w kółka do obcinania krawędzi warstwy (pochylenie krawędzi 1:1),
- d) walce ogumione ciężkie zaopatrzone w fartuchy ochronne
- e) cysterna na wodę,
- F) sprzęt drobny pomocniczy.

## 4 TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2 Transport materiałów

Do transportu mieszanki przewiduje się samochody samowyladowcze posiadające pokrowce brezentowe zapewniające utrzymanie odpowiedniej temperatury transportowanej mieszanki.

Ładowność i ilość środków transportowych powinna być tak dobrana, aby zapewnić ciągłą pracę układarki, a jednocześnie nie dopuścić do zbyt długiego przestoju przed wyladowaniem i wbudowaniem mieszanki asfaltowej. Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyladowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowywania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w p. 5.3. W wyladowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze zbrzylenia (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki.

Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku mieszanki. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 2 godziny z zachowaniem wymaganej minimalnej temperatury przy zagęszczeniu.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyladowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Zaleca się stosowanie samochodów termosów. Powierzchnie skrzyń ładunkowych stosowanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżenia tych powierzchni można użyć tylko środki niewpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

Transport emulsji asfaltowej powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu lepiszczy

powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ lepiszcza. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania lepiszcza powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

Transport zanieczyszczeń pozostałych po oczyszczeniu nawierzchni odbywa się środkami zaproponowanymi przez Wykonawcę, w sposób nie powodujący ponownego zabrudzenia jezdni.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

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

Roboty należy wykonywać zgodnie z procedurami przedstawionymi przez Wykonawcę w PZJ i zatwierdzonymi przez Inżyniera.

### 5.2 Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej

W terminie ustalonym z Inżynierem, przed przystąpieniem do robót bitumicznych, Wykonawca jest zobowiązany opracować projekt recepty na mieszankę mineralno – asfaltową i przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia wraz ze sprawozdaniami z przeprowadzonych badań typu dla każdego składu mieszanki. Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur, określających przydatność funkcjonalną mieszanek na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu. Sprawozdanie z przeprowadzonego badania typu, powinno dowodzić że spełnione są wszystkie wymagania wyrobu wymienione w Tab. 8a i 8b, wytworzonego na podstawie opracowanego projektu recepty. Recepty należy projektować z minimum trzema wariantami zawartości asfaltu. W celu określenia wolnej przestrzeni należy określić gęstość wg PN-EN 12697-5 metodą A, w wodzie w 25°C.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy dopiero po otrzymaniu pozytywnej opinii i zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

Ponadto, receptę na MMA należy wykonać przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału jak również, po stwierdzeniu

w trakcie badań kontrolnych zmiany cech produkowanej mieszanki.

Projektowanie składu betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z „WT-2 Mieszanki mineralno - asfaltowe 2010”.

### 5.2.1 Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza

Zalecane uziarnienie mieszanek mineralnych oraz zawartość lepiszcza dla poszczególnych betonów asfaltowych do warstwy podbudowy podano w tablicy 7.

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

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptce) powinna być wyższa od podanego  $B_{min}$  o wartość dopuszczalnej odchyłki +0,3 %, uwzględniającej błąd dozowania składników i błąd badania

Wykonane warstwy z mieszanek AC 16 P, AC 22 P i AC 32 P powinny spełniać wymagania podane w tablicach 9a i 9b i 10.

Tablica 7. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość asfaltu – podbudowa dróg o kategorii ruchu KR 3÷6

Właściwość	Przesiew, % (m/m)		AC 16 P KR3 ÷ KR6		AC 22 P KR3 ÷ KR6		A C 3 2 P K R 3 ÷ K R 6
	od	do	od	do	od	do	
Wymiar sita #, mm	od	do	od	do	od	do	
45	-	-	-	-	100	-	
31,5	-	-	100	-	90	100	
22,4	100	-	90	100	65	90	
16	90	100	65	90	-	-	
11,2	65	85	-	-	-	-	
8	50	76	42	68	33	53	
2	25	50	15	45	10	40	
0,125	5	12	4	12	4	12	
0,063	4	8	4	8	3	7	
Zawartość lepiszcza	$B_{min 4,0}$		$B_{min 3,8}$		$B_{min 3,6}$		

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{min}$ ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_2$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość  $B_{min}$  należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = 2,650 / \rho_2$$

Gęstość mieszanki kruszywa wyznaczamy ze wzoru:

$$\rho_\alpha = \frac{P_1 + P_2 + \dots P_n}{\dots}$$

$$\frac{P_1}{\rho_1} + \frac{P_2}{\rho_2} + \dots + \frac{P_n}{\rho_n}$$

gdzie:

$P_1 + P_2 + \dots + P_n$  - procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$  - gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla

### 5.2.2 Wymagania wobec zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Beton asfaltowy na warstwy podbudowy powinien spełniać wymagania podane w tablicy 8a i 8b. Przy zagęszczaniu próbek laboratoryjnych MMA należy stosować temperatury mieszanek zależne od stosowanego asfaltu:

- 35/50,50/70 140°C ± 5°C.

Tablica 8a. Wymagania wobec mieszanki AC dla drogi o kategorii ruchu KR5-6

Lp.	Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 16 lub AC 22 P lub AC 32 P KR 5-6
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3. ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min} 4,0$ $V_{\max} 7,0$
2	Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20 wałowanie, $P_{98} - P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60 °C, 10 000 cykli	WTS <sub>AIR</sub> 0,60 PRD <sub>AIR</sub> Deklarowane
3	Odporność na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25 °C	ITSR <sub>70</sub>

<sup>a)</sup>Grubość płyty:

AC 16, AC 22 =

60mm;

AC32=80mm

<sup>b)</sup> Ujednoliconą

procedurę badania

szttywności na

działanie wody z

jednym cyklem

zamrażania

podano w zał. 1

WT-2 2010

Tablica 8b Wymagania wobec mieszanki dla drogi o kategorii ruchu KR3-4

Lp.	Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 16 lub AC 22 P lub AC 32 P KR3-4
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3. ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min} 4,0$ $V_{\max} 7,0$
2	Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20 wałowanie, $P_{98} - P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60 °C, 10 000 cykli	WTS <sub>AIR</sub> 1,0 PRD <sub>AIR</sub> Deklarowane
3	Odporność na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25 °C	ITSR <sub>70</sub>



a) Grubość płyty:  
AC 16, AC 22 =  
60mm;  
AC32=80mm  
b) Ujednoliconą  
procedurę badania  
sztywności na  
działanie wody z  
jednym cyklem  
zamrażania  
podano w zał. 1  
WT-2 2010

### 5.3 Wytwarzanie mieszanek mineralno – asfaltowych

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera. Rzędne krzywej uziarnienia wg recepty laboratoryjnej powinny być skorygowane w wyniku przeprowadzonej próby technologicznej i produkcji mieszanki na odcinku próbnym. Mieszanekę betonu asfaltowego na warstwę wiążącą i ścieralną należy produkować w wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

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 lepiszczca asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) zgodna z p.2.5.3.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej poniżej:

- temperatura MMA na asfalcie drogowym 35/50  $155 \div 195^{\circ}\text{C}$ ,
- temperatura MMA na asfalcie drogowym 50/70  $140 \div 180^{\circ}\text{C}$ .

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Mieszanka mineralno-bitumiczna nie powinna być wbudowana, gdy po pomiarze:

- podczas ładowania na samochód – temperatura będzie wynosiła więcej niż maksymalne temperatury podane powyżej, zależnie od zastosowanego asfaltu
- bezpośrednio przed rozładunkiem do rozkładarki – temperatura będzie wynosiła mniej niż minimalne temp. Podane powyżej, zależnie od zastosowanego asfaltu.

### 5.4 Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do robót, należy:

- określić temperaturę otoczenia;
- oczyścić i skropić podłoże wg zasad w p.5.5;
- pokryć złącza technologiczne materiałem właściwym dla warstwy, wg p. 2.2.4;
- pokryć spoiny z elementami ograniczającymi powierzchnię materiałem właściwym dla warstwy, wg p. 2.2.4;
- pokryć spoiny z elementami obcymi w nawierzchni materiałem właściwym dla warstwy, wg p. 2.2.4.

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych, mgły oraz silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ). Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, jeżeli jest to konieczne, powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem.

Warunki atmosferyczne powinny zapewniać zakończenie zagęszczania mieszanki MA zanim jej temperatura opadnie poniżej minimalnej temperatury w czasie zagęszczania wymaganej dla mieszanek.

#### 5.4.1 Próba technologiczna

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z opracowanym projektem składu oraz ustalenie ustawień dla pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Mieszanekę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz jej właściwości. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego w laboratorium powinny być zawarte w granicach podanych w p. 6.4.1 i 6.4.2.

#### 5.4.2 Odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony

w warunkach budowy, poprzez wykonanie odcinka próbnego. W przypadku remontów o małym zakresie Wykonawca może zrezygnować z odcinka próbnego na własną odpowiedzialność.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Odcinek próbny powinien mieć powierzchnię min. 400 m<sup>2</sup> oraz musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych, przewidzianych w Specyfikacji.

Na 10 dni przed rozpoczęciem Robót należy wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt do, rozkładania i zagęszczania jest właściwy i czy zapewni uzyskanie: wymaganej szerokości, równości w przekroju podłużnym i poprzecznym,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej,
- określenia czy zaproponowane walce są właściwe i ile przejść jest niezbędne dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy asfaltowej.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy asfaltowej.

Z odcinka próbnego, powinien być spisany protokół, uwzględniający uwagi i zalecenia oraz załączone wyniki wykonanych badań kontrolnych wykonanych przez Laboratorium Wykonawcy i Zamawiającego.

Inżynier, po przeanalizowaniu treści protokołu i wyników badań, podejmuje odpowiednią decyzję o zezwoleniu Wykonawcy na przystąpienie do pełnego zakresu realizacji danego rodzaju robót. W przypadku, negatywnej decyzji, Wykonawca zobowiązany jest przystąpić ponownie do wykonania odcinka próbnego oraz niezbędnych badań.

Wyniki badań wyprodukowanej mieszanki oraz ułożonej warstwy, z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji, powinny odpowiadać wymaganiom przedstawionym Tabeli 8a, 8b i 9.

## 5.5 Oczyszczenie i skropienie podłoża pod warstwy nawierzchni

### 5.5.1 Oczyszczenie podłoża

Oczyszczenie podłoża przed ułożeniem warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przez oczyszczenie mechaniczne. W miejscach trudno dostępnych dla szczotek mechanicznych należy odpylić nawierzchnię za pomocą sprężonego powietrza. Odpylana powierzchnia musi być sucha.

### 5.5.2 Dobór właściwej ilości skropienia

W celu dobrania optymalnej ilości lepiszcza, zapewniającej wymaganą szczepność warstw bitumicznych (ścieralnej z wiążącą, wiążącej z frezowaną istniejącą nawierzchnią), jednorazowo przed przystąpieniem do Robót, Wykonawca wykona odcinek próbny, w miejscu i o długości uzgodnionej z Inżynierem, na którym określi niezbędną ilość skropienia pod warstwę wiążącą i ścieralną, potrzebną do przeniesienia wymaganych naprężeń ścinających pomiędzy warstwami bitumicznymi. Poszczególne warstwy z AC powinny odpowiadać właściwym mieszankom przeznaczonym na te warstwy.

### 5.5.3 Odcinek próbny

Jednorazowo dla całego zakresu Robót, przed przystąpieniem do Robót, należy wykonać odcinek próbny, stanowiący fragment powierzchni przewidzianej do skropienia, o szerokości pojedynczego pasa skrapiania, z którego należy pobrać min. 2 próbki w celu sprawdzenia ilości lepiszcza na m<sup>2</sup> oraz określenia poprawności ustawień parametrów pracy skraparki pozwalających na skrapianie w ilości zgodnej z założoną na podstawie badań laboratoryjnych wg p.5.5.2.

Odcinek próbny należy podzielić na mniejsze odcinki, na których należy wykonać skropienie sprzętem zatwierdzonym do tych robót przez Inżyniera, w ilościach zgodnych z procedurą technologiczną opracowaną przez Wykonawcę. Założoną ilość skropienia należy skontrolować na każdym odcinku dla każdego pasa skraparki, według normy PN-EN 12272-1:2005 „Powierzchniowe utrwalenia. Metody badań. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa”.

Na tak skropionym podłożu rozkłada się poszczególne warstwy bitumiczne. Naprężenia ścinające bada się w aparacie Leutnera, zgodnie z Załącznikiem do zaleceń Zeszytu 66, IBDiM W-wa 2004, na próbkach odwierconych w nawierzchni po wykonaniu warstwy ścieralnej. Właściwą ilość skropienia pomiędzy warstwami bitumicznymi należy dobrać na podstawie wyników naprężeń otrzymanych na poszczególnych fragmentach odcinka próbnego. Wymagana szczepność pomiędzy warstwami bitumicznymi określona przez naprężenie ścinające powinna wynosić:

- warstwa podbudowa / podbudowa – min. 0,7 MPa;
- warstwa wiążąca / warstwa podbudowy AC (istniejąca nawierzchnia po frezowaniu) – min. 0,7 MPa;

Po przekazaniu raportu z badań z odcinka próbnego i zatwierdzeniu wymaganej ilości skropienia przez Inżyniera, można przystąpić do wykonania Robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

### 5.5.4 Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być sucha i oczyszczona. Jeżeli oczyszczona warstwa została zawilgocona, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna mieścić się w przedziale od 20 do 40°C lub zgodnie z zaleceniami producenta. W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość. Skropienie powinno

być równomierne a ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinna być równa ilości założonej w pkt.2. z tolerancją  $\pm 10\%$ .

Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej  $1,0 \text{ kg/m}^2$  emulsji,
- 2 h przy ilości od  $0,5$  do  $1,0 \text{ kg/m}^2$  emulsji,
- $0,5$  h przy ilości od  $0,2$  do  $0,5 \text{ kg/m}^2$  emulsji.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

## 5.6 Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

### 5.6.1 Wbudowywanie

W przypadku korzystania przez Wykonawcę z dwóch wytwórni jednocześnie, powinien on wykazać, że obydwie mieszanki produkowane są na podstawie tej samej recepty a przeprowadzane badania porównawcze, na odcinku próbnym, wykazują jednakowe właściwości dla obu mieszanek. Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszanek produkowanych na bazie różnych recept.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy, bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do układarki i układać.

Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki i ciągłość układania warstwy. Układarka powinna pracować z włączoną wibracją, w sposób ciągły. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w p. 1.3 niniejszej Specyfikacji.

Zamawiający powinien kontrolować na próbkach masy, szczególnie w okresach chłodnych, kiedy z mieszanki wydziela się niebieski dym i zachodzi prawdopodobieństwo przegrzania MMA w trakcie produkcji, czy właściwości asfaltu nie uległy zmianie (pogorszeniu).

### 5.6.2 Zagęszczanie

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać i zagęszczać warstwami umożliwiającymi uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie po jej rozłożeniu. Cały proces zagęszczania w tym: rodzaj i ciężar walców, niezbędna ilość przejść, powinien być określony na odcinku próbnym. Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania określonej w odpowiednich częściach niniejszej Specyfikacji. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy.

Powierzchnię warstw betonu asfaltowego należy wykończyć walcem gładkim stalowym.

Mieszanki mineralno-asfaltowe należy zagęszczać w kierunku równoległym do osi drogi, a koła napędzane powinny znajdować się bliżej układarki. Wałowanie należy rozpocząć od spoin i prowadzić od niżej położonej do wyżej położonej krawędzi. Ślady kolejnych przejść walca powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła.

Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż  $5 \text{ km/godz}$ . Nie dopuszcza się postoju walca na nie zagęszczonej w pełni nawierzchni. Należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postoju walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanki do wałów lub kół walców, należy je zwilżać wodą w ilości zapobiegającej przyleganiu mieszanki.

### 5.6.3 Złącza

Do uszczelniania złączy technologicznych należy stosować odpowiednie materiały wg p. 2.2.4.

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej  $50 \text{ cm}$  w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej  $3 \text{ m}$  w kierunku podłużnym do osi jezdni.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem. W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla

złącza poprzecznego.

#### 5.6.3.1 Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”

Do metody tej są używane rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót ma zapewnić prawidłowe i szczelne połączenie układanych pasów warstwy technologicznej. Zazwyczaj warunek ten zapewnia się 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.

#### 5.6.3.2 Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”

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

#### 5.6.3.3 Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu 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 (nie dotyczy asfaltu lanego) należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na

całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączeń według punktu 5.5.3, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

#### 5.6.4 Krawędzie

Do uszczelniania krawędzi warstw nawierzchni należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalty modyfikowane polimerami wg PN-EN 14023 metodą „na gorąco”, albo inne lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych. Należy przestrzegać zasady, by do wykonywania uszczelnień stosować lepiszcza asfaltowe tego samego rodzaju i gatunku, które zostało użyte do wytworzenia MMA. Nie dopuszcza się stosowania do tego celu emulsji asfaltowych.

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki – obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>. 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, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadзки 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 złągodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.

W tym celu należy:

- usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do grubości nakładanej warstwy oraz na długości równej, co najmniej 125-krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia,
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

#### 5.6.5 Utrzymanie wykonanych warstw

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw,
- przeprowadzić sprawdzenie poprawnego wykonania oczyszczenia powierzchni przewidzianej do skropienia,

- dokonać próbnego skropienia warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki oraz dobrania i sprawdzenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia, dla zapewnienia wymaganych naprężeń ścinających.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3 Badania w czasie robót

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru Zamawiającego).

#### 6.3.1 Badania Wykonawcy

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji pod warunkiem, że Wykonawca jest zarazem Producentem MMA. W przeciwnym wypadku Wykonawca zobowiązany jest do bieżącej kontroli mieszanki mineralno-asfaltowej w niżej wymienionym zakresie.

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 usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi 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 z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Zamawiającemu na każde jego żądanie. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według p. 6.3.2.

Badania Wykonawcy dotyczące wykonywania warstwy asfaltowej:

- makroskopowe bieżące:
  - temperatura powietrza,
  - temperatura MMA podczas wykonywania nawierzchni,
  - wygląd MMA.
- mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>:
  - uziarnienie MMA, wg PN-EN 12697-2,
  - procentowa zawartość lepiszcza, wg PN-EN-12697-1,
  - oznaczanie gęstości i zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla, wg PN-EN 12697-5, PN-EN 12697-6 PN-EN 12697-8.
- warstwa asfaltowa:
  - wskaźnik zagęszczenia, wg PN-EN 13108-20 zał. C.4 <sup>c)</sup>,
  - spadki poprzeczne,
  - równość poprzeczna, wg BN-68/8931-04 metodą łady i klina,
  - równość podłużna planografem wg BN-68/8931-04 lub metodą równoważną,
  - właściwości przeciwpoślizgowe (ścieralna),
  - grubość warstwy określona na podstawie próbek odwierconych wg PN-EN 12697-36 lub ilość wbudowanego materiału,
  - zawartość wolnych przestrzeni w warstwie wg PN-EN 12697-8 <sup>c)</sup>,
  - szczepność między warstwami: ścieralna / wiążąca oraz wiążąca / podbudowa – za wyjątkiem obiektów mostowych określona metodą Leutnera wg Z-66/2004 IBDiM<sup>c)</sup>,
  - ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
  - ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych,
  - geometria krawędzi.

<sup>a)</sup> badania składu MMA przynajmniej 1x / dzienną produkcję oraz na każde rozpoczęte 6000 m<sup>2</sup>

<sup>b)</sup> badania materiałów składowych na żądanie Inżyniera;

<sup>c)</sup> min. 2 próbki na działkę roboczą, lecz nie mniej niż 1 próbka na 500 m pasa ruchu.

W razie wątpliwości Inżynier może nakazać zwiększenie liczby próbek (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, mniejsze powierzchnie dziennych działek).

### 6.3.2 Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami sprawdzającymi 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. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Badania kontrolne mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy obejmują swym zakresem badania Wykonawcy.

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

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

### 6.4 Dopuszczalne parametry 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.

#### 6.4.1 Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchylek  $\pm 0,30$ .

#### 6.4.2 Uziarnienie

Pojedynczy wynik próbki i średnia z wielu oznaczeń uziarnienia z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej z uwzględnieniem niżej przedstawionych odchylek.

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze  $<0,063$  mm (m. gruboziarniste)  $\pm 2,0$  %
- zawartość kruszywa o wymiarze  $<0,125$  mm  $\pm 2,0$  %
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od  $0,063$  mm do  $2$  mm  $\pm 3,0$  %
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze  $>2$  mm  $\pm 3,0$  %
- zawartość ziaren grubych (m. gruboziarniste)  $\pm 5,0$  %

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

#### 6.4.3 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 dopuszczalne podane w p. 5.2.2.

### 6.5 Dopuszczalne parametry gotowej warstwy

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w Tabeli 9.

Tabela 9. Typ i wymiar mieszanek mineralno-asfaltowych do warstw nawierzchni

Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Warstwa	Wskaźnik zagęszczenia, %	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, $\%(v/v)$
AC 16 P, AC 22 P, AC 32 P KR3 ÷ KR6	Podbudowa	$\geq 98$	4,0 ÷ 9,0

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Wymagana równość podłużna i poprzeczna wg Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999r Dz.U. Nr 43 „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” – nie powinna przekroczyć wartości przedstawionych poniżej

#### 6.5.1.1 Warstwa podbudowy

##### Ocena równości podłużnej

Nierówności podłużne określone stosowaniem łąty i klina lub metody równoważnej metodzie łąty i klina (np. pomiar planografem). Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co  $10$  m z dokładnością co najmniej  $1$  mm (w przypadku stosowania planografu pomiar wykonuje się metodą ciągłą). Wymagana równość podłużna określana jest wartości odchyleń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących  $100\%$  liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległością między łątą a mierzona powierzchnią. Wartość odchyleń, wyrażone w milimetrach, nie mogą przekroczyć wartości podanych w tabeli 10:

Tabela 10. Maksymalne odchylenia równości podłużnej

Klasa drogi	Elementy nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjny	Procent liczby pomiarów
			100%
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia	Podbudowa zasadnicza	≤11
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	Podbudowa zasadnicza	≤13
G,Z,L,D	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic utwardzone pobocza	Podbudowa zasadnicza	≤13

Ocena równości poprzecznej

Do pomiaru równości poprzecznej warstwy, powinna być zastosowana metoda z wykorzystaniem łąty i klina lub metoda równoważna. Pomiar powinien być wykonany nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza od 20. Wymagana równość jest określona przez wartości odchyłek równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Dla warstwy ścieralnej nierówności podłużne nie powinny przekroczyć:

Tabela 11. Wartości odchyłek równości poprzecznej, mm

Klasa drogi	Element nawierzchni	P r o c e n t l i c z b y p o m i a r ó w		
		90%	95%	100%
GP	pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączenia	-	-	≤11 mm
	jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	-	-	≤13 mm
G, Z, L, D	pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	-	-	≤18 mm

## 6.5.2 Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy lub warstw oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartość ≤ 10% - dla pojedynczego oznaczenia grubości.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać, co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

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

Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w Tabeli 9. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

### 6.5.3 Szepność międzywarstwowa

Naprężenia ścinające pomiędzy warstwami bitumicznymi powinny wynosić:

- warstwa podbudowa AC / warstwa podbudowa AC – min. 0,7 MPa;
- warstwa wiążąca / warstwa podbudowy AC (istniejąca nawierzchnia po frezowaniu) – min. 0,7 MPa.

### 6.5.4 Pozostałe cechy geometryczne warstwy asfaltowej

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  $\pm 0,5\%$ .

Szerokość warstwy – mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe – mierzone co 20m w osi podłużnej jezdni i w jej krawędziach, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$ cm;

Ukształtowanie osi w planie – co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

## 7 OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 7.

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego jest – metr kwadratowy ( $m^2$ )

Obmiary i rozliczenia

Rozliczenie należy przeprowadzić według grubości poszczególnych warstw, na podstawie pomiarów geodezyjnych. Za grubość warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich jednostkowych wartości grubości dla danej warstwy na całym odcinku budowy.

Poszczególne warstwy należy rozliczyć zgodnie z wymaganiami podanymi w kontrakcie.

Zapłata za dodatkowe szerokości, długości, grubości i ilości materiałów, wykraczające poza postanowienia poniższych punktów, przysługuje tylko wtedy, gdy ich wykonanie zostało zlecone na piśmie przez Inżyniera. Wykonawca powinien w porę zgłosić odpowiedni wniosek, jeżeli konieczność wykonania dodatkowych ilości pojawi się bez jego winy.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru nawierzchni

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8

### 8.2 Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

#### 8.2.1 Uwagi ogólne

Odbiór Robót nie zakrytych i ulegających zakryciu lub częściowy polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót,

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia. Wszystkie uzgodnione roboty poprawkowe i uzupełniające powinny zostać spisane i potwierdzone przez obie strony. Wszystkie zmiany dotyczące rodzaju ilości i technologii mogą zostać uznane tylko po uprzedniej pisemnej zgodzie odbierającego.

Jakość i ilość wykonanych Robót ocenia Inżynier na podstawie:

- wyników badań: kontrolnych, kontrolnych dodatkowych, arbitrażowych,
- protokołów badań Wykonawcy,
- oceny makroskopowej wykonanej warstwy,
- wyników obmiarów.

Nawierzchnię z betonu asfaltowego uznaje się za wykonaną zgodnie ze STWiORB, jeżeli w wyniku badań i sprawdzeń kontrolnych i ewent. badań dodatkowych i arbitrażowych przeprowadzonych przez Inżyniera:

- a) ocena makroskopowa jest pozytywna
- b) co najmniej 95% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyień, spełnia wymagania STWiORB;
- c) nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyień zwiększonych o 30%, spełnia wymagania STWiORB.

#### 8.2.2 Postępowanie z wadami (potrącenia i rozbiórki)

##### c.I. Potrącenia

Wszystkie przypadki przekroczenia wartości dopuszczalnych dla cech wymienionych poniżej w p. 2 i po uwzględnieniu zasad ich oceny określonych w p.1, uznawane będą za wady.



- c.I.1. Nawierzchnię z betonu asfaltowego uznaje się za wykonaną niezgodnie ze STWiORB, jeżeli w wyniku badań i sprawdzeń kontrolnych i ewent. badań dodatkowych i arbitrażowych przeprowadzonych przez Inżyniera:
- ocena makroskopowa jest negatywna,
  - mniej niż 95% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń, spełnia wymagania STWiORB,
  - więcej niż 5% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30%, spełnia wymagania STWiORB.
- c.I.2. Cechy podlegające badaniom kontrolnym
- grubość warstwy
  - skład mieszanki mineralnej na wszystkich sitach kontrolnych wymienionych w tab.6a i 6b dla danego typu mieszanki i zgodnie z p.6.4.2,
  - zawartość lepiszcza,
  - wskaźnik zagęszczenia,
  - zawartość wolnych przestrzeni,
  - właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej, mierzone aparatem SRT,
  - równość.

Potrąceniom podlegają wady zatwierdzone przez komisję. Wartość potrąceń dla cech wymienionych powyżej w p 2 a) ÷ f) ustala komisja podczas odbioru ostatecznego po uprzedniej ocenie Inżyniera, jaki wpływ na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu ma wykryta wada, na podstawie zasad określonych w Wymaganiach Technicznych WT 2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 - p. 9.2. Potrącenia za niewłaściwe uziarnienie (przekroczenie wartości dopuszczalnych) powinny dotyczyć **przynajmniej trzech parametrów:**

- zawartość kruszywa o wymiarze <0,063 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze >2 mm,
- zawartość kruszywa o największym wymiarze wraz z nadziarnem.

## c.II. Rozbiórki

O rozbiórkach decyduje Inżynier w trakcie odbioru Robót nie zakrytych i ulegających zakryciu lub częściowego.

Podstawę do podjęcia decyzji o rozbiórce może stanowić fakt:

- Wystąpienia przekroczenia wartości dopuszczalnych w odniesieniu do min. dwóch cech jednocześnie wymienionych powyżej w p.2 a) ÷ f) i po uwzględnieniu zasad niżej podanych:
  - ocena makroskopowa jest negatywna,
  - mniej niż 95% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń, spełnia wymagania,
  - więcej niż 5% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30%, spełnia wymagania STWiORB,
  - występujące przekroczenia odchyłeń, mają istotny wpływ na cechy eksploatacyjne i bezpieczeństwo ruchu.
- Przekroczenia wartości dopuszczalnych nierówności mierzonych metodą IRI, łatą i klinem lub metodą równoważną ocenianych dla pasa warstwy nawierzchni na długości 100m.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 9.

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiaru wg p.7.2 wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- koszty ewentualnych odpadów i ubytków materiałowych,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wykonanie prób technologicznych i odcinków próbnych,
- przygotowanie podłoża przez mechaniczne oczyszczenie i skropienie emulsją asfaltową każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej pod układaną warstwą,
- ręczne oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych w miejscach niedostępnych dla urządzeń mechanicznych,
- uszczelnienie krawędzi, złączy technologicznych oraz spoin z urządzeniami obcymi i ograniczającymi nawierzchnię,
- zakrywanie i odkrywanie w trakcie robót urządzeń kanalizacyjnych, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratek ściekowych, dylatacji, itp.,
- wytworzenie mieszanki,

- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki, w warstwach o odpowiedniej grubości,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń, w tym pomiar inwentaryzacji geodezyjnej,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-EN 13808:2010 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.

Polskie Normy powołane w WT-1

Polskie Normy powołane w WT-2

### 10.2 Inne dokumenty

„WT-1 Kruszywa do mieszank mineralno – asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych 2010”

„WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych 2008”

„WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych 2010”

Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43 z dnia 2 marca 1999).

Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych, Zeszyt 66-2004, IBDiM W-wa.

#### D.04.08.01. Wyrównanie nawierzchni mieszanką z betonu asfaltowego

### 1. Wstęp

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego .

#### 1.2. Zakres stosowania

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

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy wyrównawczej jako wyrównanie istniejących nawierzchni jezdni wykorzystywanych jako podbudowa na odcinkach drogi o przekroju ulicznym do projektowanego pochylenia poprzecznego i podłużnego w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza kamiennego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

1.4.4. Warstwa wyrównawcza - warstwa o zmiennej grubości układana na istniejącej warstwie w celu wyrównania jej nierówności w profilu podłużnym i poprzecznym

1.4.4. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

### 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

#### 2.2. Lepiszcz asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszc asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszc wymienionych w tablicy 2 można stosować inne

lepiszczą nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego

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

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu		
			35/50	50/70	
1	2	3	4	5	
<b>WŁAŚCIWOŚĆ I 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 [62]	240	230

1	2	3	4	5	
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	53	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	52	48
<b>WŁAŚCIWOŚĆ I 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]	8	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-5	-8

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymagania podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)	
				25/55 – 60	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsysten	Penetracja	PN-EN 1426	0,1 mm	25-55	3

cja w pośrednic h temperatu- rach eksploa- tacyjnych	w 25°C	[21]			
Konsysten- cja w wysokich temperatu- rach eksploa- tacyjnych	Temperatura mięknienia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥ 60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
1	2	3	4	5	6
Stołość konsysten- cji (Odporność na starzenie wg PN- EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 40	3
	Wzrost temperatury mięknienia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	3
Inne właściwoś- ci	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3
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 mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR <sup>b</sup>	1
Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	4
Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]			NPD <sup>a</sup>	0

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2010 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – tablica 8, 9, 10, 11.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującej odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

### 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Emulsję 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

#### 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,
- skrapiaczka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

## 12. 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanek mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

#### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC11W, AC16W, AC22W).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 5.

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

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 6, 7, 8.

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego wyrównawczej, dla ruchu KR1÷KR6 [65]

Właściwość	Przebieg, [%]		(mm)		AC11W KR1-KR2		AC16W KR1-KR2		AC16W KR3-KR6		AC22W KR3-KR6
	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do	
31,5	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	
22,4	-	-	100	-	100	-	100	-	90	100	
16	100	-	90	100	90	100	100	65	65	90	
11,2	90	100	65	80	70	90	90	-	-	-	
8	60	85	-	-	55	85	85	45	45	70	
2	30	55	25	55	25	50	50	20	20	45	
0,125	6	24	5	15	4	12	12	4	4	12	
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	4,0	10,0	10,0	4,0	4,0	10,0	
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	$B_{\min 4,6}$		$B_{\min 4,4}$		$B_{\min 4,4}$				$B_{\min 4,2}$		
<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 i lepkości podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik według równania:

Tablica 6. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wyrównawczej, dla ruchu KR1 ÷ KR2 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC11W	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min} 3,0$ $V_{\max} 6,0$	$V_{\min} 3,0$ $V_{\max} 6,0$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VFB_{\min} 65$ $VFB_{\min} 80$	$VFB_{\min} 60$ $VFB_{\min} 80$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VMA_{\min} 14$	$VMA_{\min} 14$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, <sup>a)</sup> badanie w 25°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

a) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do wyrównawczej, dla ruchu KR3 ÷ KR4 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczenia 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	$V_{\min} 4,0$ $V_{\max} 7,0$	$V_{\min} 4,0$ $V_{\max} 7,0$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR} 0,3$ $PRD_{AIR} \text{ dekl}$	$WTS_{AIR} 0,3$ $PRD_{AIR} \text{ dekl}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	$ITS_{80}$	$ITSR_{80}$

<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC16, AC22 60mm.

<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR5 ÷ KR6 [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	$V_{\min} 4,0$ $V_{\max} 7,0$	$V_{\min} 4,0$ $V_{\max} 7,0$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR} 0,15$ $PRD_{AIR}$ dekla	$WTS_{AIR} 0,15$ $PRD_{AIR}$ dekla
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

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

<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszczca asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego PMB25/55-60 oraz 190°C dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczcem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tabelicy 9. 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 9. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 35/50	od 155 do 195
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Wielorodzajowy 35/50	od 155 do 195
Wielorodzajowy 50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczcem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę wiążącą lub wyrównawczą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelicy 10.

Tablica 10. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

	Maksymalna nierówność

Klasa drogi	Element nawierzchni	podłoża pod warstwę wiążącą [mm]
A, S,	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	9
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	10
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	10
Z, L, D	Pasy ruchu	12

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

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

#### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

#### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

#### 5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ , przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy scieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiaarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne laną w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

## 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

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

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

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy 11. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

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

Tablica 11. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [ $^{\circ}\text{C}$ ]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	0	+5
Warstwa wyrównawcza	0	+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tabelicy 12.

Tablica 12. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC11W, KR1÷KR2	4,0 ÷ 10,0	$\geq 98$	3,5 ÷ 7,0
AC16W, KR1÷KR2	5,0 ÷ 10,0	$\geq 98$	3,5 ÷ 7,0
AC16W, KR3÷KR6	5,0 ÷ 10,0	$\geq 98$	4,5 ÷ 8,0
AC22W, KR3÷KR6	7,0 ÷ 10,0	$\geq 98$	4,5 ÷ 8,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

## 13. 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- \* uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- \* ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

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

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

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

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

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o

dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13)
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.3.3. Badania kontrolne

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

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 13.

Tablica 13. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe

<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000 m<sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)

<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki

### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

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

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

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

### 6.3.5. Badania arbitrażowe

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

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

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść

przemawia wynik badania.

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

##### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

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

##### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

###### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 14.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

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

Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup>
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	
2. – mały odcinek budowy	≤ 15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 15

<sup>a)</sup> w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%

###### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 12. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

###### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 12.

###### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

###### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku 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 [67].

#### 6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego (AC).

### 8. ODBIÓR 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, 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1  $m^2$  warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- \* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- \* oznakowanie robót,
- \* oczyszczenie i skropienie podłoża,
- \* dostarczenie materiałów i sprzętu,
- \* opracowanie recepty laboratoryjnej,
- \* wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- \* wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- \* posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- \* rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- \* obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- \* przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- \* odwiezienie sprzętu.

#### 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.

### 14. 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

#### 10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej OST)

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego

5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
  
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
  
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczenie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczenie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie penetracji igłą
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścien i Kula
23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie rozpuszczalności
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury łamliwości Fraassa
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT  
i  
PN-EN 12607-3 Jw. Część 3: Metoda RFT
32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczenie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni
  
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-

- asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

### 10.3. Wymagania techniczne

64. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.



65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.
66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych
- 10.4. Inne dokumenty
67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

## D.05.00.00.NAWIERZCHNIE

### D.05.03.01. Nawierzchnia z kostki kamiennej

#### 1. WSTĘP

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej .

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej 10/110cm na zatokach .

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### 2. MATERIAŁY

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

##### 2.1. Kamienna kostka drogowa

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa		
		I	II	
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	160	120	PN-B-04110
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	0,4	PN-B-04111
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	8	PN-B-04115
4.5	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	1,0	PN-B-04101
	Odporność na zamrażanie	nie bada się	całkowita	PN-B-04102

rawędzie, co najmniej jednej powierzchni kostki powinny być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie kostki mogą mieć uszkodzenie długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki, natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wymiaru wysokości kostki. Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6cm.

## 2.2. Cement

Cement stosowany do podsypki cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5N, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1.

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

## 2.3. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712.

Na podsypkę stosuje się mieszanek kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4mm.

Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-piaskową i do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%, a na podsypkę żwirową - 8%.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji).

## 2.4. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250. Powinna to być woda „odmiany 1”.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- \* betoniarki, do wytwarzania przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- \* ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- \* wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.1. Transport materiałów

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi. Kostkę należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następną warstwę.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.1. Podbudowa

Warstwa ścieralna z kostki kamiennej posadowiona będzie na podbudowie z betonu klasy B20 wg. ST D.04.06.01. dotyczącymi użycia betonu B20.

### 5.2. Wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej

kostkę kamienne układać na warstwie podsypki cementowo-piaskowo-żwirowej. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 4cm.

kostkę można układać w deseni łukowej, który otrzymuje się przez układanie kostki w kształcie łuku lub innych krzywych. szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać o najmniej o 1/4 szerokości kostki.

spoiny pomiędzy kostkami wypełnić zaprawą cementowo-piaskową. Głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5cm. Zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy wykonywać nad szczelinami podbudowy;

pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-11100. W przypadku, gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami. Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt. od 2.2 do 2.36.

### 6.2. Badania w czasie robót

Podczas wykonywania nawierzchni z kostki kamiennej Wykonawca, będzie kontrolował: grubość wykonanej podsypki cementowo-piaskowej, równość wykonanej nawierzchni, ścisłość ułożonej nawierzchni, dokładność ubicia nawierzchni, prawidłowość wypełnienia spoin piaskiem, oczyszczenie nawierzchni, zgodność wbudowanych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- \* zakup i dostarczenie potrzebnych materiałów,
- \* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- \* oznakowanie robót,
- \* przygotowanie, ułożenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,
- \* ułożenie i ubicie kostki kamiennej,
- \* wypełnienie spoin,
- \* pielęgnację nawierzchni,
- \* przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą
2. PN-B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
3. PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
4. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
5. PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)
6. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
7. PN-B-11100 Materiały kamienne. Kostka drogowa
8. PN-EN 197-1 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
9. N-B-32250 Materiały budowlane .Woda do betonów i zapraw
10. PN-S-06100 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej . Warunki techniczne
11. BN-69/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
12. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
13. PN-B-06250 Beton zwykły.
14. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

### D.05.03.05. Nawierzchnia z betonu asfaltowego

#### D.05.03.05A. Warstwa wiążąca

### 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego. W zakres robót wchodzi wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o grubości 8cm na drodze głównej oraz 3-4cm na drogach bocznych w celu regulacji wysokościowej do wyniesionej krawędzi drogi głównej w wyniku rekonstrukcji nawierzchni.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza kamiennego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

1.4.4. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## 2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

### 2.2. Lepiszcza asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszc asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcza wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

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

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
			35/50	50/70
1	2	3	4	5
WŁAŚCIWOŚĆ I OBLIGATORYJNE				

1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	35÷50	50÷70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	240	230

1	2		3	4	5
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	53	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	52	48

WŁAŚCIWOŚĆ I SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	8	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-5	-8

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)	
				25/55 – 60	
1	2	3	4	wymaganie	klasa
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥ 60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0

1	2	3	4	5	6
Stalność konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%		3
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	3

Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknienia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]			NPD <sup>a</sup>	0

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2010 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – tablica 8, 9, 10, 11.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

### 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału

wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- c) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- d) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Emulsję asfaltową można składać w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

### 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,
- skrapiaarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

## 15. 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanek 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC11W, AC16W, AC22W).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 5.

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

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 6, 7, 8.

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego wyrównawczej, dla ruchu KR1÷KR6 [65]

Właściwość	P r z e s i e w , [ % ( m / m ) ]		AC11W KR1-KR2		AC16W KR1-KR2		AC16W KR3-KR6		A C 2 2 W K R 3 - K R 6
	od	do	od	do	od	do	od	do	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do	
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-	
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100	
16	100	-	90	100	90	100	65	90	
11,2	90	100	65	80	70	90	-	-	
8	60	85	-	-	55	85	45	70	
2	30	55	25	55	25	50	20	45	
0,125	6	24	5	15	4	12	4	12	
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	4,0	10,0	4,0	10,0	
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	$B_{\min 4,6}$		$B_{\min 4,4}$		$B_{\min 4,4}$		$B_{\min 4,2}$		

<sup>\*)</sup>  
Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki



mineralne  
 j  
 2,650 Mg/  
 m<sup>3</sup>. Jeżeli  
 stosowana  
 mieszank  
 a  
 mineralna  
 ma inną  
 gęstość  
 ( $\rho_d$ ), to do  
 wyznacze  
 nia  
 minimaln  
 ej  
 zawartość  
 i  
 lepszczą  
 podaną  
 wartość  
 należy  
 pomnożyć  
 przez  
 współczy  
 nnik  
 według  
 równania:

Tablica 6. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej dla ruchu KR1 ÷ KR2 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC11W	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VFB_{\min 65}$ $VFB_{\min 80}$	$VFB_{\min 60}$ $VFB_{\min 80}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VMA_{\min 14}$	$VMA_{\min 14}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, <sup>a)</sup> badanie w 25°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

a) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do wyrównawczej, dla ruchu KR3 ÷ KR4 [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	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, P <sub>98</sub> -P <sub>100</sub>	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR 0,3}$ $PRD_{AIR dekl}$	$WTS_{AIR 0,3}$ $PRD_{AIR dekl}$
Odporność na	C.1.1, ubijanie,	PN-EN 12697-12 [35],	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

działanie wody	2×35 uderzeń	przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>		
----------------	--------------	--	--	--

a) Grubość płyty: AC16, AC22 60mm.

b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego PMB25/55-60 oraz 190°C dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 9. W tej

tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 9. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 35/50	od 155 do 195
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Wielorodzajowy 35/50	od 155 do 195
Wielorodzajowy 50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 10.

Tablica 10. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą [mm]
A, S,	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	9
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	10
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	10
Z, L, D	Pasy ruchu	12

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

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat

technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

#### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

#### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

#### 5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ , przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy scieralnej 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.

#### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

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

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy 11. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

W wypadku stosowania mieszanki mineralno-asfaltowej z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 11. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	0	+5
Warstwa wyrównawcza	0	+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 12.

Tablica 12. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC11W, KR1÷KR2	4,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,5 ÷ 7,0
AC16W, KR1÷KR2	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,5 ÷ 7,0
AC16W, KR3÷KR6	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,5 ÷ 8,0
AC22W, KR3÷KR6	7,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,5 ÷ 8,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

## 16. 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- \* uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- \* ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

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

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

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

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

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

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,

- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.3.3. Badania kontrolne

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

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 13.

Tablica 13. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) <sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

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

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

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

### 6.3.5. Badania arbitrażowe

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

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

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

## 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

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

### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

#### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tabelicy 14.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchni i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

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

Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup>
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub	
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10
2. – mały odcinek budowy	≤ 15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 15
<sup>a)</sup> w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

#### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabelicy 12. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

#### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tabelicy 12.

#### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych 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 [67].

Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej 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 [67].

#### 6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawężniach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłek.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego (AC).

## 8. ODBIÓR 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, 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- \* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- \* oznakowanie robót,
- \* oczyszczenie i skropienie podłoża,
- \* dostarczenie materiałów i sprzętu,
- \* opracowanie recepty laboratoryjnej,
- \* wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- \* wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- \* posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- \* rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- \* obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- \* przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- \* odwiezienie sprzętu.

### 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.

## 17. 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej OST)

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości

- drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
31. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT  
Jw. Część 3: Metoda RFT
- i
32. PN-EN 12607-3
32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43. PN-EN Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych



- 12850
44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczenie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie energii deformacji
58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
63. PN-EN ISO 2592 Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

### 10.3. Wymagania techniczne

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

### 10.4. Inne dokumenty

69. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
70. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

## **D.05.03.05. Nawierzchnia z betonu asfaltowego**

### D.05.03.05B. Warstwa ścieralna

#### 1. Wstęp

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót

wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Roboty których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o grubości 3-4cm dla drogi w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza kamiennego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- 1.4.3. Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.
- 1.4.4. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## 2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. dążyć do pozyskania materiałów z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

### 2.2. Lepiszcza asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszc asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszc wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC5S, AC8S, AC11S	50/70, 70/100 Wielorodzajowy 50/70	-
KR3 – KR4	AC8S, AC11S	50/70 Wielorodzajowy 50/70	PMB 45/80-55 PMB 45/80-65
KR5 – KR6	AC8S, AC11S	Wielorodzajowy 35/50	PMB 45/80-55 PMB 45/80-65

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu

				50/70	7 0 / 1 0 0 0
1	2		3	4	5
WŁAŚCIW OŚCI OBLIGATO RYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50-70	70-100
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	46-54	43-51
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
1	2		3	4	5
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,8
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50	46
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48	45
WŁAŚCIW OŚCI SPECJALN E KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-8	-10

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)		45/80 – 55	
				wymaganie	klasa	wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6	7	8
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	45-80	4	45-80	4
Konsystencja	Temperatura	PN-EN	°C	≥ 55	7	≥ 65	5

w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	mięknienia	1427 [22]					
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	≥ 1 w 5°C	4	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0

1	2	3	4	5	6	7	8
Stalność konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 60	7	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknienia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	2	≤ 8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤ -12	6	≤ -15	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	5	≥ 70	3
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1
Wymagania dodatkowe	Stabilność magazynowa-nia. Różnica temperatur mięknienia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 5	2	≤ 5	2
	Stabilność magazynowa-nia. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	4	≥ 60	3
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]			NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0

<sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)  
<sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją ± 5°C oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z

termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2010 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – tablica 12, 13, 14, 15.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość

przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

### 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 [66] punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco.

Emulsję asfaltową można składać w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

### 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,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

## 18. 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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  $pH \leq 4$ ).

Mieszkankę 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC5S, AC8S, AC11S).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 6 i 7.

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

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 8, 9 i 10.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR1-KR2 [65]

Właściwość	AC5S		AC8S		AC11S	
	od	do	od	do	od	do
Wymiar sita #, [mm]						
16	-	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100
8	100	-	90	100	70	90
5,6	90	100	70	90	-	-
2	40	65	45	60	30	55
0,125	8	22	8	22	8	20
0,063	6	14	6	14	5	12,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	B <sub>min6,0</sub>		B <sub>min5,8</sub>		B <sub>m</sub>	

			i n 5 · 6
--	--	--	-----------------------

Tablica 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR3-KR6 [65]

Właściwość	P r z e s i e w · [ % ( m / m ) ]	AC8S		AC11S	
		od	do	od	do
Wymiar sita #, [mm]					
16		-	-	100	-
11,2		100	-	90	100
8		90	100	60	90
5,6		60	80	-	-
2		40	55	35	50
0,125		8	22	8	20
0,063		5	12,0	5	11,0
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>		B <sub>min5,6</sub>		B <sub>min5,4,2</sub>	

<sup>\*)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik według równania:

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR1 ÷ KR2 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC5S	AC8S	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$
Wolne przestrzenie	C.1.2, ubijanie	PN-EN 12697-8 [33],	$VFB_{min75}$ $VFB_{min93}$	$VFB_{min75}$ $VFB_{min93}$	$VFB_{min75}$ $VFB_{min93}$

wypełnione lepiszczem	2×50 uderzeń	p. 5			
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VMA_{min14}$	$VMA_{min14}$	$VMA_{min14}$
Odporność na działanie wody <sup>a)</sup>	C.1.1, ubijanie 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
<sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku u 1.					

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR3 ÷ KR4 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC8S	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{min2,0}$ $V_{max4}$	$V_{min2,0}$ $V_{max4}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, $P_{98}$ - $P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR 0,50}$ $PRD_{AIRdeklar}$	$WTS_{AIR 0,50}$ $PRD_{AIRdeklar}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC8, AC11 40mm. <sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku I.				

Tablica 10. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR5 ÷ KR6 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC8S	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{min2,0}$ $V_{max4}$	$V_{min2,0}$ $V_{max4}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, $P_{98}$ - $P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR 0,30}$ $PRD_{AIRdeklar}$	$WTS_{AIR 0,30}$ $PRD_{AIRdeklar}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC8, AC11 40mm.				



b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 i 70/100 i polimeroasfaltu drogowego 45/80-55 i 45/80-65.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 11. 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 11. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Asfalt 70/100	od 140 do 180
Wielorodzajowy-35/50	od 155 do 195
Wielorodzajowy-50/70	od 140 do 180
PMB 45/80-55	od 130 do 180
PMB 45/80-65	od 130 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 12.

Tablica 12. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą)

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

	wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	8
Z, L, D	Pasy ruchu	9

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

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności 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 zarobku, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

### 5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. 0,1 ÷ 0,3 kg/m<sup>2</sup>, przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne laną w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

### 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

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

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 13. Temperatura

otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłóża. 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 13. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstw asfaltowych

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

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 14.

Tablica 14. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC5S, KR1-KR2	2,0 ÷ 4,0	$\geq 98$	1,5 ÷ 4,0
AC8S, KR1-KR2	2,5 ÷ 4,5	$\geq 98$	1,5 ÷ 4,0
AC11S, KR1-KR2	3,0 ÷ 5,0	$\geq 98$	1,5 ÷ 4,0
AC8S, KR3-KR6	2,5 ÷ 4,5	$\geq 98$	3,0 ÷ 5,0
AC11S, KR3-KR6	3,0 ÷ 5,0	$\geq 98$	3,0 ÷ 5,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce gumione.

## 19. 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- \* uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- \* ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

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

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

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

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

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

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,

- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.3.3. Badania kontrolne

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

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 15.

Tablica 15. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) <sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

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

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

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

### 6.3.5. Badania arbitrażowe

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

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

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

## 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej

przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 16.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

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

Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup>
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	
– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>	
2. – mały odcinek budowy lub	≤ 15
– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>	
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 25
<sup>a)</sup> w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

##### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 14. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

##### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne kreślone w tablicy 14.

##### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

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

##### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy Z, L i D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas nie powinny być większe niż podane w tablicy 17. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tablica 17. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystany sprzęt umożliwiający rejestrację, z

błędem pomiaru nie większym niż 1,0mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od 05,0m do 50m. Wartości IRI oblicza się nie rzadziej jak 50m. Wymagana równość podłużna jest określana przez wartość wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Wartość wskaźnika, wyrażona w mm/m określa tabela

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	50%	80%	100%
GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	ścieralna	≤ 1,2	≤ 2,0	≤ 3,3
	Jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	ścieralna	≤ 1,2	≤ 2,8	≤ 4,03
G,Z	Pasy: ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic,	ścieralna	≤ 2,8	≤ 3,9	≤ 4,9

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajną będącą sumą wartości średnich  $E(IRI)$  i odchylenia standardowego  $D:E(IRI) + D$  nie powinna przekraczać wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni. „Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna przekraczać 1000m. W miejscach których pomiar metodą profilometryczną nie jest możliwy należy przeprowadzić przy użyciu łąty 4m i klina wg BN-68?8931-04. Wartość odchylenia równości podłużnej i poprzecznej w.g. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz.U. Nr 43 z dnia 14maja 1999r.

Ocena właściwości przeciwpoślizgowych zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz.U. Nr 43 z dnia 14maja 1999r.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy

wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 18. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 18. Dopuszczalne wartości odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchylenia równości poprzecznej [mm]
GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 6
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 8
G,Z	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 8
Z, L, D	Pasy ruchu	≤ 9

#### 6.4.2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Rozbudowa drogi krajowej nr 79 na odcinku Ryczywół - Kozienice od km 65+053 do km 80+449 D.05.03.05.B

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  $E(\mu)$  i odchylenia standardowego  $D: E(\mu) - D$ . Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny

odpowiadać drogi publiczne [67].

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tabelicy 19. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 19. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
A, S	Pasy ruchu	-	≥ 0,37
	Pasy: włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	≥ 0,44	-
GP, G, Z	Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza	≥ 0,36	-

#### 6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 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” [1] pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1  $m^2$  warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- \* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- \* oznakowanie robót,
- \* oczyszczenie i skropienie podłoża,
- \* dostarczenie materiałów i sprzętu,
- \* opracowanie recepty laboratoryjnej,
- \* wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- \* wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,

- \* posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- \* rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- \* obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- \* przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- \* odwiezienie sprzętu.

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.

20. 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej OST)

- |     |              |  |
|-----|--------------|--|
| 2.  | PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczenie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie   |
| 3.  | PN-EN 459-2  | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań  |
| 4.  | PN-EN 932-3  | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego   |
| 5.  | PN-EN 933-1  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewania  |
| 6.  | PN-EN 933-3  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości  |
| 7.  | PN-EN 933-4  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu   |
| 8.  | PN-EN 933-5  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 9.  | PN-EN 933-6  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa  |
| 10. | PN-EN 933-9  | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym  |
| 11. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)             |
| 12. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie   |
| 13. | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości  |
| 14. | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza                                  |
| 15. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją                                  |
| 16. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczenie gęstości ziaren i nasiąkliwości   |
| 17. | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczenie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna  |
| 18. | PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczenie polerowalności kamienia   |
| 19. | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności                                      |
| 20. | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania         |
| 21. | PN-EN 1426   | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie penetracji igłą  |
| 22. | PN-EN 1427   | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula  |
| 23. | PN-EN 1428   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej  |
| 24. | PN-EN 1429   | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie               |
| 25. | PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna  |
| 26. | PN-EN 1744-4 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie podatności   |



		wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody	
27.	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych	
28.	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności	
29.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury lamliwości Fraassa	
	30.	PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
	31.	PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT
		i	
		PN-EN 12607-3	
	32.	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
	33.	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przeźroczności
	34.	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
	35.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
	36.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
	37.	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
	38.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
	39.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
	40.	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
	41.	PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
	42.	PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
	43.	PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
	44.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

45.	PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46.	PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczenie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47.	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy
48.	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49.	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50.	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51.	PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52.	PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53.	PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54.	PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
55.	PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56.	PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57.	PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie energii deformacji
58.	PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59.	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
60.	PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
61.	PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
62.	PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygła Clevelanda
63.	PN-EN ISO 2592	Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygła Clevelanda

### 10.3. Wymagania techniczne

70.WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.

71. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2011 r.
72. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych
- 10.4. Inne dokumenty
71. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
72. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

#### **D.05.03.11/1. Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno**

##### 1. Wstęp

###### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z frezowaniem warstwowym nawierzchni asfaltowych.

###### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

###### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem frezowania warstwowego na głębokość do 6cm na przekroju ulicznym. Przy frezowaniu warstwowym usuwana jest warstwa bitumiczna na określonej grubości na całej szerokości jezdni. Materiał z frezowania w całości zostanie wykorzystany przez ZDP, Wykonawca ewentualnie może go odkupić. Zakres, rodzaj i lokalizacja frezowania zgodnie z Dokumentacją Projektową.

###### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.
- 1.4.2. Frezarka drogowa - maszyna do frezowania nawierzchni na zimno.
- 1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

##### 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

###### 2.1. Składowanie destruktu z frezowania

Materiał odzyskany z nawierzchni powinien być składowany w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniami, opadami atmosferycznymi i nadmiernym nasłonecznieniem. Materiał powinien być składowany w przyzmacz o wysokości nie większej niż 1,5m. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione

##### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

###### 3.1. Sprzęt do frezowania

Do frezowania nawierzchni na zimno należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość z dokładnością określoną w pkt. 5 niniejszej ST. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Wymaganą równość określono w pkt. 5 niniejszej ST. Do małych robót (naprawy) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie. Szerokość bębna frezującego powinna być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podającego go z jezdni na samochody. Przy pracach prowadzonych na terenie zabudowanym frezarki muszą być zaopatrzone w systemy odpylania. Sprzęt użyty do frezowania nawierzchni powinien odpowiadać pod względem typu i ilości wymaganiom zawartym w PZJ i być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wydajność frezarek powinna zapewnić wykonanie Robót przy jak najmniejszych zakłóceniach ruchu.

#### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4. 4.1. Transport powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarek bez postoju.

#### 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

##### 5.1. Wykonanie frezowania

Warstwy bitumiczne nawierzchni powinny być sfrezowane w zakresie i na grubości określone w Dokumentacji Projektowej.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,

##### 5.2. Zagospodarowanie destruktu

Destrukt z frezowania będzie wykorzystany przez ZDP. Wobec tego powinien zostać odwieziony do miejsca składowania wskazanego przez Zamawiającego.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

Materiał odzyskany z nawierzchni powinien być składowany w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniami, opadami atmosferycznymi i nadmiernym nasłonecznieniem. Materiał powinien być składowany w pryzmach o wysokości nie większej niż 1,5 m.

#### 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

##### 6.2. Dopuszczalne tolerancje

Kontrola jakości Robót podczas frezowania nawierzchni na zimno obejmuje szerokość frezowania.

Sfrezowana powierzchnia nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z następującymi tolerancjami:

- szerokość frezowania  $\pm 5\text{cm}$ ,

#### 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.7.

##### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) frezowanej nawierzchni.

#### 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

#### 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

##### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- \* prace przygotowawcze i pomiarowe,
- \* koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- \* oznakowanie miejsca robót,
- \* frezowanie na określoną głębokość,
- \* wywiezienie sfrezowanego materiału na składowisko,
- \* składowanie w pryzmach wraz z zabezpieczeniem,
- \* przeprowadzenie pomiarów nawierzchni po sfrezowaniu.

#### 10. Przepisy związane

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

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA).

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki SMA. W zakres robót wchodzi wykonanie warstwy ścieralnej grub. 4cm z mieszanki SMA z asfaltem modyfikowanym o uziarnieniu 0/1mm zgodnie z lokalizacją określoną w Dokumentacji Projektowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka SMA – mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z gysu, piasku łamanego, piasku naturalnego, wypełniacza, asfaltu i stabilizatora, dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, wytwarzana, układana i zagęszczana na gorąco.

1.4.2. Stabilizator – dodatek, np. włókna celulozowe, mineralne, zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni grysów w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.

1.4.3. Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

1.4.4. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## 2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

Jakość i odporność warstwy ścieralnej z mieszanki SMA zależy w dużym stopniu od uziarnienia frakcji grysowej. Dlatego też należy zwrócić szczególną uwagę na uziarnienie dostarczanych frakcji grysów. Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

### 2.2. Asfalt modyfikowany polimerem

Asfalt stosowany do wytworzenia mieszanki mastyksowo – grysowej powinien być zgodny z Tabelą 1.

Tabela 1. Wymagania dla asfaltu wg PN-EN 14023:2011

Lp.	Właściwości	PMB 45/80-55		Metoda badań
		wym.	kl.	
1	Penetracja w 25 °C, 0,1 mm	45 - 80	4	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia, nie mniej niż, °C	≥ 55	7	PN-EN 1427
3	Siła rozciągania metodą z duktylometrem (rozciąganie 50 mm/min), J/cm <sup>2</sup>	≥ 3 w 5 °C	2	PN-EN 13589 PN-EN 13703
4	Zmiana masy, %	≤ 0,5	3	-
5	Pozostała penetracja, %	≥ 60	7	PN-EN 1426
6	Wzrost temperatury mięknięcia, °C	≤ 8	2	PN-EN 1427
7	Temperatura zapłonu, °C	≥ 235	3	PN-EN ISO 2592
8	Temperatura łamliwości, °C	≤ -12	6	PN-EN 12593
9	Nawrót sprężysty w 25°C, %	≥ 50	5	PN-EN 13398
10	Nawrót sprężysty w 10°C, %	NR <sup>a</sup>	0	PN-EN 13398

11	Zakres plastyczności, °C	TBR <sup>b</sup>	1	-
12	Spadek temperatury mięknięcia po badaniu wg PN-EN 12607-1, °C	TBR <sup>b</sup>	1	PN-EN 1427
13	Nawrót sprężysty w 25 °C po badaniu wg PN-EN 12607-1, %	≥ 50	4	PN-EN 13398
14	Nawrót sprężysty w 10 °C po badaniu wg PN-EN 12607-1, %	NR <sup>a</sup>	0	PN-EN 13398
15	Stabilność magazynowania Różnica temperatur mięknięcia, °C	≤ 5	2	PN-EN 13399 PN-EN 1427
16	Stabilność magazynowania Różnica penetracji, 0,1 mm	NR <sup>a</sup>	0	PN-EN 13399 PN-EN 1426
<i>a) NR – No Requirement (brak wymagań)</i> <i>b) TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)</i>				

### 1.3. Kruszywo

Kruszywo stosowane do mieszanek mastyksowo-grysowych SMA na warstwę ścieralną powinno posiadać właściwości odpowiadające poszczególnym kategoriom, na podstawie PN-EN 13043:2004 i zgodnie z Wymaganiami Technicznymi WT-1 „Kruszywa do mieszanek mineralno – asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych” 2010 .

Tabela 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Lp.	Materiał	KR5 ÷ KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	G <sub>C</sub> 90/15
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	G <sub>25/15</sub>
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f <sub>2</sub>
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż	FI <sub>20</sub> lub SI <sub>20</sub>
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kat. nie niższa niż	C <sub>100/0</sub>
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>25</sub>
7	Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno – asfaltowej) wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż	PSV <sub>50</sub>
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA <sub>24</sub> Deklarowana
10	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
11	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6, w 1% NaCl, kat. nie wyższa niż	F <sub>NaCl7</sub>
12	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria	SB <sub>LA</sub>
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
14	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	m <sub>LPC</sub> 0,1
15	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.1	wymagana odporność
16	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.2	wymagana odporność
17	Staość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3; kat. nie wyższa niż	V <sub>3,5</sub>

Tabela 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do w. ścieralnej z SMA

Lp.	Materiał	KR5 ÷ KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	G <sub>F</sub> 85

2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	$G_{TC} 20$
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	$f_{16}$
4	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. Nie wyższa niż	$MB_F 10$
5	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	$E_{cs} 30$
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	$WA_{24}$ Deklarowana
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$

W mieszance SMA do warstwy ścieralnej zaleca się stosowanie mieszanki grysów o zróżnicowanej odporności na ścieranie i polerowanie. W mieszance SMA do warstwy ścieralnej nie należy stosować grysów wapiennych i dolomitowych. Nie dopuszcza się do stosowania w SMA grysów bazaltowych z oznakami zgorzeli „słonecznej”.

Tabela 4. Wymagane właściwości wypełniacza do w. ścieralnej z SMA

Lp.	Materiał	KR5 ÷ KR6
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	zgodne z Tab.5 STWiORB
2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż	$MB_F 10$
3	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie wyższa niż	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	$\Delta_{R\&B} 8/25$
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kat. nie wyższa niż	$WS_{10}$
8	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2, kat. nie niższa niż	$CC_{70}$
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria	$K_a$ Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria	$BN$ Deklarowana

Tabela 5. Wymagania dot. uziarnienia wypełniacza dodanego

Sito #, [mm]	Przesiew, [% (m/m)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta *)
2	100	–
0,125	85 – 100	10
0,063	70 – 100	10
*) Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników, z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w tablicy 5		

#### 1.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego zestawu kruszywo – lepiszcze. Ocena przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, wg metody badawczej najbardziej odpowiedniej dla rodzaju badanego kruszywa i jego pochodzenia. Laboratoria stron zainteresowanych uczestniczące w realizacji kontraktu, dokonują oceny powyższego parametru dla danego kruszywa wg jednej, wspólnie wybranej metody. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

Przy wyborze środka adhezyjnego należy zwracać uwagę na jego termostabilność, szczególnie jeśli będzie dozowany bezpośrednio do zbiornika z asfaltem i przechowywany przez dłuższy czas w temperaturze powyżej 100°C. Temperatury produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem środków adhezyjnych nie mogą być wyższe od zalecanych przez producenta.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną (świadectwo dopuszczenia do stosowania

w budownictwie drogowym) wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Pochodzenie, rodzaj i cechy deklarowane przez producenta.

### 1.5. Stabilizator mastyksu

Jako stabilizator mastyksu należy używać włókien celulozowych luzem lub granulowanych z dodatkiem asfaltu o niskiej penetracji. Wymagane są ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Zakres dodatkowych wymagań i badań powinien być zgodny ze świadectwem Producenta.

Ilość asfaltu zawarta w stabilizatorze granulowanym powinna zostać uwzględniona przy projektowaniu składu SMA w ten sposób, że zaprojektowana ilość lepiszcza powinna stanowić sumę asfaltu zawartego w stabilizatorze oraz dodawanego w procesie wytwarzania mieszanki.

### 1.6. Kruszywo do uszorstnienia

Do uszorstnienia warstwy ścieralnej należy zastosować suchy jasny grys 2/4 lub 2/5 mm odporny na polerowanie o parametrach jak niżej.

Tabela 6. Wymagane właściwości kruszywa naturalnego przekruszonego do uszorstnienia w. ścieralnej z SMA

Lp.	Materiał	kruszywo frakcji 2/4 lub 2/5
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	G <sub>c</sub> 90/10
2	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż	f <sub>1</sub>
3	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż	E <sub>cs</sub> Deklarowana
4	Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kat. nie niższa niż	PSV <sub>50</sub> <sup>*)</sup>
5	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
6	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kat. nie wyższa niż	m <sub>LPC</sub> 0,1
<sup>*)</sup> badanie wykonuje się na frakcji 7,2mm (sito prętowe) / #10,0mm, i charakteryzuje petrograficzny rodzaj skały		

#### 2.2.6. Materiały do uszczelnienia krawędzi i połączeń

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej należy stosować gorący asfalt drogowy. Należy przestrzegać zasady, by do wykonywania uszczelnień stosować lepiszcze asfaltowe tego samego rodzaju i gatunku, które zostało użyte do wytworzenia SMA. Nie dopuszcza się stosowania do tego celu emulsji asfaltowych.

Do uszczelnienia złączy technologicznych poprzecznych i podłużnych, spoin z elementami obcymi w nawierzchni oraz spoin z elementami ograniczającymi nawierzchnię należy stosować masy termoplastyczne modyfikowane polimerami lub elastomerami lub topliwie taśmy przylepne z polimeroasfalem, o minimalnej grubości 10 mm i szerokości 40mm.

### 1.2 Materiał do skropienia podłoża pod warstwę

Do skropienia warstw z betonu asfaltowego przed ułożeniem warstw AC na bazie asfaltu modyfikowanego powinna być stosowana kationowa emulsja asfaltowa modyfikowana polimerami przeznaczona do złączania warstw nawierzchni o oznaczeniu C60 BP3 ZM, zgodna z normą PN-EN 13808:2010, o właściwościach jak niżej.

Tabela 7a. Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej modyfikowanej polimerami C60 BP3 ZM <sup>1)</sup>

Lp.	Badane właściwości	Metoda badania	Wy	Zakres wartości
			magania	
			Klasa	
1	Polarność, -	PN-EN 1430	-	dodatnia
2	Czas mieszania, s	PN-EN 13075-2	0	NPD <sup>2)</sup>
3	Indeks rozpadu, g/100g <sup>3)</sup>	PN-EN 13075-1	3	50 ÷ 100
4	Zdolność do penetracji, min	PN-EN 12849	0	NPD
5	Stabilność podczas mieszania z cementem, g	PN-EN 12848	0	NPD
6	Zawartość lepiszcza (poprzez oznaczenie zawartości wody),% m/m	PN-EN 1428	5	58 ÷ 62
7	Zawartość lepiszcza pozostałego po destylacji,% m/m	PN-EN 1431	0	NPD
8	Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40 °C, s	PN-EN 12846	3	15 ÷ 45
9	Czas wypływu dla Ø 4 mm w 40 °C, s	PN-EN 12846	0	NPD
10	Lepkość dynamiczna w 40 °C, m Pas	PN-EN 14896	0	NPD
11	Pozostałość na sicie 0,5 mm, % m/m	PN-EN 1429	3	< 0,2
12	Pozostałość na sicie 0,16 mm, % m/m	PN-EN 1429	0	NPD
13	Pozostałość na sicie 0,5 mm po 7 dniach magazynowania, % m/m	PN-EN 1429	1	TBR



14	Sedymentacja po 7 dniach magazynowania, % m/m	PN-EN 12487	1	TBR
15	Adhezja, % pokrycia powierzchni <sup>4)</sup>	PN-EN 13614	1	TBR
		Załącznik NA 2.2	-	≥ 75
16	pH emulsji, -	PN-EN 12850	0	NPD
	<i>Asfalt odzyskany przez odparowanie</i>	<i>PN-EN 13074</i>		
17	Penetracja w 25 °C asfaltu odzyskanego, 0,1 mm	PN-EN 1426	3	< 100
18	Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego, °C	PN-EN 1427	4	> 43
19	Nawrót sprężysty w 25 °C asfaltu odzyskanego, dla asfaltów modyfikowanych, %	PN-EN 13998	4	≥ 50
<p><sup>1)</sup> Wymagania dotyczące emulsji asfaltowych do ZM, nie dotyczą emulsji poddanych na budowie rozcieńczeniu przed wbudowaniem</p> <p><sup>2)</sup> Właściwości nie wymienione w Załączniku normy PN-EN 13808, określone są jako NPD</p> <p><sup>3)</sup> Badanie na wypełniaczu mineralnym Sikaisol</p> <p><sup>4)</sup> Badanie na kruszywie bazaltowym</p>				

Orientacyjne zużycie kationowej emulsji asfaltowej zgodnej z wymaganiami jw., do skropienia warstw konstrukcyjnych powinno być takie, aby po odparowaniu wody z emulsji, ilości asfaltu wynosiły odpowiednio:

Tabela 7b. Orientacyjne zużycie kationowej emulsji asfaltowej

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m <sup>2</sup> ]
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC	Podbudowa asfaltowa	0,3 ÷ 0,5
	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni (po frezowaniu)	0,3 ÷ 0,5
Warstwa ścierna z mieszanki AC	W-wa wiążąca lub podbudowa asfaltowa	0,1 ÷ 0,3

Dokładne zużycie emulsji do złączenia warstw bitumicznych powinno zostać sprawdzone na odcinku próbnym, w zależności od rodzaju warstwy, stanu jej powierzchni oraz zawartości asfaltu w emulsji (pkt.5.5.2). Ilość lepiszcza powinna być dobrana w taki sposób, aby zapewniała całkowite pokrycie emulsją skrapianej powierzchni, a jednocześnie nie powodowała spływu emulsji po nawierzchni.

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jakości. Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

### 1.3 Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w OST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki SMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona przez dostawcę w dokumenty, wymagane ustawą o wyrobach budowlanych [z dnia 16.04.2004 r. - Dz. U. Nr 92, poz 881], związane z dopuszczeniem danego wyrobu budowlanego do obrotu (odpowiednio: oznakowanie znakiem CE lub B, albo dopuszczone do jednostkowego zastosowania wg dokumentacji indywidualnej).

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji).

W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

### 1.4 Składowanie materiałów

#### 4.3. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

#### 4.4. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

#### 4.5. Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użycie do ich wykonania materiały wykluczają

możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania zbiornika asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy oraz przewody doprowadzające asfalt do otaczarki powinny być izolowane termicznie i być wyposażone w automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5$  °C oraz w układ cyrkulacji asfaltu. Zaleca się stosowanie izolowanych termicznie metalowych zbiorników pionowych, wyposażonych w elektryczny system grzewczy. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać poniższych wartości:

- polimeroasfalt drogowy PMB 45/80-55 180°C.

Nie dopuszcza się mieszania asfaltów modyfikowanych tych samych rodzajów, różnych producentów, w zbiornikach na wytwórni mas asfaltowych.

#### 4.6. Składowanie emulsji

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości. Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

Warunki przechowywania:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty jej produkcji,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż 3°C.
- przy przekazywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

## 2. SPRZĘT

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 2.2 Sprzęt do oczyszczenia podłoża pod warstwę nawierzchni

Do oczyszczania podłoża przed wykonaniem warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające. Sprzęt pomocniczy:

- sprężarki,
- lance do odpylania,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

### 2.3 Sprzęt do skrapiania podłoża pod warstwę nawierzchni

Wykonawca robót jest zobowiązany do użycia tylko takiej skraparki, która zapewni rozłożenie na jezdni przewidzianej ilości lepiszcza równomiernie, zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym. Dla zapewnienia równomiernego rozłożenia przewidzianej ilości lepiszcza na nawierzchni, skraparka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne oraz mechanizmy regulacyjne, pozwalające na sprawdzenie i regulowanie parametrów takich jak:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skraparki (dokładny pomiar i wskazanie w zakresie zwykle od 3 ÷ 6 km/h),
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skraparki powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Kolektor skraparki powinien być wyposażony w dysze szczelinowe oraz posiadać regulację wysokości swego położenia nad powierzchnią jezdni, dla zapewnienia równomiernego pokrycia nawierzchni lepiszczem z dwóch lub trzech dysz. Nie dopuszcza się stosowania skraparek, których kolektor jest wyposażony w dysze stożkowe. Zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a nastawami regulowanych parametrów takich jak: ciśnienie, obroty pompy prędkość jazdy skraparki i temperatura lepiszcza powinny być zawarte w aktualnych wynikach cechowania skraparki.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki zawierające zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a następującymi parametrami:

- ciśnieniem lepiszcza,
- obrotami pompy,
- prędkością jazdy skraparki,
- temperaturą lepiszcza.

Skraparka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10$  % od ilości ustalonej wg p.2. zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym.

### 2.4 Sprzęt do wykonania nawierzchni z mieszanki SMA

Używany sprzęt powinien być zgodny z SIWZ, PZJ Wykonawcy i warunkami określonymi w OST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”, p. 3.

Wytwórnia lub wytwórnie mieszanek mineralno-bitumicznych, powinny być w pełni zautomatyzowane, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, zapewniające łączną ciągłą produkcję i dostawę MMA na budowę w ilości min. 150 Mg/godz, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Konstrukcja otaczarki musi umożliwiać automatyczne podawanie bezpośrednio do mieszalnika opakowań jednostkowych lub naważonej ilości stabilizatora mastyksu przed dodaniem asfaltu do mieszanki SMA.

Komputerowy system sterowania otaczarką, w celu zapewnienia produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnej z zadaną

receptą, musi pracować w oparciu o zwrotne potwierdzenia wydanych poleceń, a rejestrator podstawowych parametrów pracy wytwórni (godzina i minuta wykonania zarobu, ilości naważanych składników, czas mieszania kruszywa na sucho, czas mieszania po dodaniu asfaltu oraz temperatura gotowej mieszanki każdego zarobu na wyjściu z mieszalnika), dokonuje ich zapisu oddzielnie dla każdego cyklu, np. w postaci wydruku. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

Dozowanie wagowe lub objętościowe środka adhezyjnego do asfaltu powinno odbywać się poprzez wtrysk odpowiedniej porcji do asfaltu w trakcie jego podawania do mieszalnika otaczarki.

Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inżynierowi świadectwo dopuszczenia Wytwórni do produkcji wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

Wytwórnia powinna posiadać certyfikat Zakładowej kontroli produkcji wydany przez jednostkę uprawnioną.

Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz szerokością, utrzymywaniem niwelety oraz z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania. Szerokość robocza układarki powinna zapewnić wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości jezdni, bez złącza technologicznego podłużnego.

Walce stalowe gładkie średnie i ciężkie.

Samojezdna rozsypywarka grysłu lub rozsypywarka zamontowana na walcu.

Cysterna na wodę.

Sprzęt drobny pomocniczy.

### 3. TRANSPORT

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 3.2 Transport materiałów

Do transportu mieszanki przewiduje się samochody samowyladowcze posiadające pokrowce brezentowe zapewniające utrzymanie odpowiedniej temperatury transportowanej mieszanki.

Ładowność i ilość środków transportowych powinna być tak dobrana aby zapewnić ciągłą pracę układarki a jednocześnie nie dopuścić do zbyt długiego przestoju przed wyladowaniem i wbudowaniem mieszanki asfaltowej.

Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyladowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wbudowywania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, powinien zagwarantować spełnienie warunku zachowania temperatury wbudowania podanej w p. 5.3. W wyladowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze zbrzylenia (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki.

Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku mieszanki. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 2 godziny z zachowaniem wymaganej minimalnej temperatury przy zagęszczeniu.

Transport emulsji asfaltowej powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu lepiszczy powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż  $1\text{ m}^3$ , a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ lepiszcza. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania lepiszcza powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

Transport zanieczyszczeń pozostałych po oczyszczeniu nawierzchni odbywa się środkami zaproponowanymi przez Wykonawcę, w sposób nie powodujący ponownego zabrudzenia jezdni.

### 4. WYKONANIE ROBÓT

#### 4.1 Ogólne zasady wykonania robót

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

Roboty należy wykonywać zgodnie z procedurami przedstawionymi przez Wykonawcę w PZJ i zatwierdzonymi przez Inżyniera.

#### 4.2 Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej

W terminie ustalonym z Inżynierem, przed przystąpieniem do robót bitumicznych, Wykonawca jest zobowiązany opracować projekt recepty na mieszankę mineralno-asfaltową i przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia wraz ze sprawozdaniami z przeprowadzonych badań typu dla każdego składu mieszanki. Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur, określających przydatność funkcjonalną mieszanek na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu. Sprawozdanie z przeprowadzonego badania typu, powinno dowodzić że spełnione są wszystkie wymagania wyrobu wymienione w Tabeli 9, wytworzonego na podstawie opracowanego projektu recepty. Recepty należy projektować z minimum trzema wariantami zawartości asfaltu. W celu określenia wolnej przestrzeni należy określić gęstość wg PN-EN

12697-5 metodą A, w wodzie w 25°C.

Wykonawca może przystąpić do wykonania Robót dopiero po otrzymaniu pozytywnej opinii i zatwierdzeniu projektu składu przez Inżyniera.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w Tabeli 9.

Ponadto, receptę na MMA należy wykonać przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału jak również, po stwierdzeniu w trakcie badań kontrolnych zmiany cech produkowanej mieszanki.

Projektowanie składu betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych 2010”.

### 5.2.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza

Uziarnienie mieszanki zostanie zaprojektowane w taki sposób, aby krzywa uziarnienia mieściła się pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tabelicy 8. Skład mieszanki SMA będzie ustalony na podstawie badań próbek sporządzonych wg metody Marshalla, zagęszczanych 2 x 50 uderzeń ubijaka w temperaturze 145°C±5°C przy zastosowaniu asfaltu modyfikowanego polimerami.

Ilość stabilizatora w mieszance SMA powinna zostać dobrana laboratoryjnie metodą spływności wg Schellenberga opisanej w normie PN-EN 12697-18. Spływność nie powinna przekroczyć

0,3% (m/m).

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego  $B_{min}$  o wartość dopuszczalnej odchyłki +0,3 %, uwzględniającej błąd dozowania składników i błąd badania

Tabela 8. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ścieralnej

Właściwość	Przesiew, % (m/m)	
	SMA 11 KR5 ÷ KR6	
Wymiar sita #, mm	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	50	65
5,6	35	45
2	20	30
0,125	9	17
0,063	8	12
Zawartość środka stabilizującego, %,(m/m)	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza	$B_{min 6,4}$	

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{min}$ ) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_{\alpha}$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość  $B_{min}$  należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  wg równania:

$$\alpha = 2,650 / \rho_{\alpha}$$

Gęstość mieszanki kruszyw wyznaczamy ze wzoru:

$$\rho_{\alpha} = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\frac{P_1}{\rho_1} + \frac{P_2}{\rho_2} + \dots + \frac{P_n}{\rho_n}}$$

gdzie:

$P_1 + P_2 + \dots + P_n$  - procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$  - gęstość poszczególnych frakcji kruszyw (składników mieszanki mineralnej)

### 5.2.2. Wymagania dla zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka SMA na warstwy ścieralne powinna spełniać wymagania podane w Tabeli 9.

Tabela 9. Wymagane właściwości mieszanki SMA 11 do warstwy ścieralnej

Lp.	Właściwości	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	KR5 ÷ KR6
1	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2. ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min} 2,0$ $V_{\max} 3,5$
3	Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	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	WTS <sub>AIR 0,3</sub> PRD <sub>AIR Deklarowana</sub>
2	Odporność na działanie wody	C.1.1. ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>b)</sup> , badanie w 25°C	ITSR <sub>90</sub>
4	Splywność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p.5	D <sub>0,3</sub>
<sup>a)</sup> Grubość płyty = 40 mm <sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w Załączniku 1 WT-2 2010				

#### 4.3 Wytwarzanie mieszanek SMA

Wymagania wobec wytwórni i produkcji mieszanki mineralno- asfaltowej zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”.

Przy produkcji mieszanki SMA należy bezwzględnie przestrzegać wymogów dotyczących temperatury dozowanych składników. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5$  °C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) zgodna z p.2.5.3.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30 °C od maksymalnej, dopuszczalnej temperatury mieszanki mastyksowo-grysowej podanej poniżej:

- temperatura SMA na polimeroasfalcie drogowym PMB 45/80-55 130 ÷ 180°C.

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki SMA bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Mieszanka mineralno-bitumiczna nie powinna być wbudowana, gdy po pomiarze:

- podczas ładowania na samochód – temperatura będzie wynosiła więcej niż maksymalne temperatury podane powyżej, zależnie od zastosowanego asfaltu,
- bezpośrednio przed rozładunkiem do rozkładarki – temperatura będzie wynosiła nie mniej niż minimalne temp. podane powyżej, zależnie od zastosowanego asfaltu.

Stabilizator mastyksu należy dozować automatycznie wagowo, bezpośrednio do mieszalnika, w ilości określonej w receptce, przy czym w procesie wytwarzania mieszanki SMA należy zachować następującą kolejność:

- dozowanie składników mieszanki mineralnej i stabilizatora,
- mieszanie na sucho mieszanki mineralnej z dodatkiem stabilizatora - orientacyjny czas mieszania 10÷15 s,
- dozowanie asfaltu ze środkiem adhezyjnym,
- mieszanie wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej z dodatkami.

Środek adhezyjny należy wprowadzać do asfaltu przed wprowadzeniem go do mieszalnika.

Wytworzona mieszanka SMA powinna mieć uziarnienie oraz ilość asfaltu zgodne z receptą wyjściową z uwzględnieniem tolerancji zawartych w p.6.4.1. i 6.4.2. Parametry mieszanki powinny być zgodne z tablicą 8 i 9.

Mieszankę SMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej mieszanki SMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

#### 4.4 Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do robót, należy:

- określić temperaturę otoczenia;
- oczyścić i skropić podłoże wg zasad w p.5.5,
- pokryć złącza technologiczne materiałem wg p.2.2.6;

- pokryć spoiny z elementami ograniczającymi nawierzchnię materiałem wg p.2.2.6;
- pokryć spoiny z elementami obcymi w nawierzchni materiałem wg p.2.2.6.

Warstwa ścieralna z SMA może być wykonywana gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +5 °C.

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych, mgły oraz silnego wiatru (V 16 m/s). Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, jeżeli jest to konieczne, powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem.

Warunki atmosferyczne powinny zapewniać zakończenie zagęszczania SMA zanim jej temperatura opadnie poniżej minimalnej temperatury w czasie zagęszczania wymaganej dla mieszanek

#### **4.3. Próba technologiczna**

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z opracowanym projektem składu oraz ustalenie ustawień dla pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Mieszanek wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki SMA. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników mieszanki SMA względem składu zaprojektowanego w laboratorium powinny być zawarte w granicach podanych w p.6.4.1 i 6.4.2.

#### **4.4. Odcinek próbny**

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie odcinka próbnego. W przypadku remontów o małym zakresie Wykonawca może zrezygnować z odcinka próbnego na własną odpowiedzialność.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Odcinek próbny powinien mieć powierzchnię min. 400 m<sup>2</sup> oraz musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych, przewidzianych w Specyfikacji.

Na 10 dni przed rozpoczęciem Robót należy wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt do, rozkładania i zagęszczania jest właściwy i czy zapewni uzyskanie: wymaganej szerokości, równości w przekroju podłużnym i poprzecznym,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej,
- określenia czy zaproponowane walce są właściwe i ile przejść jest niezbędne dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy asfaltowej.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy asfaltowej.

Z odcinka próbnego, powinien być spisany protokół, uwzględniający uwagi i zalecenia oraz załączone wyniki wykonanych badań kontrolnych wykonanych przez Laboratorium Wykonawcy i Zamawiającego.

Inżynier, po przeanalizowaniu treści protokołu i wyników badań, podejmuje odpowiednią decyzję o zezwoleniu Wykonawcy na przystąpienie do pełnego zakresu realizacji danego rodzaju robót. W przypadku, negatywnej decyzji, Wykonawca zobowiązany jest przystąpić ponownie do wykonania odcinka próbnego oraz niezbędnych badań.

Wyniki badań wyprodukowanej mieszanki oraz ułożonej warstwy, z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji, powinny odpowiadać wymaganiom przedstawionym w Tabeli 8 i 9.

#### **4.5 Oczyszczenie i skropienie podłoża pod warstwy nawierzchni**

#### **5.3. Oczyszczenie podłoża**

Oczyszczenie podłoża przed ułożeniem warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przez oczyszczenie mechaniczne. W miejscach trudno dostępnych dla szczotek mechanicznych należy odpylić nawierzchnię za pomocą sprężonego powietrza. Odpylana powierzchnia musi być sucha.

#### **5.4. Dobór właściwej ilości skropienia**

W celu dobrania optymalnej ilości lepiszcza, zapewniającej wymaganą szczepność warstw bitumicznych (ścieralnej z wiążącą), jednorazowo przed przystąpieniem do Robót, Wykonawca wykona odcinek próbny, w miejscu i o długości uzgodnionej z Inżynierem, na którym określi niezbędną ilość skropienia pod warstwę wiążącą i ścieralną, potrzebną do przeniesienia wymaganych naprężeń ścinających pomiędzy warstwami bitumicznymi. Poszczególne warstwy z AC powinny odpowiadać właściwym mieszankom przeznaczonym na te warstwy.

#### **5.5. Odcinek próbny**

Jednorazowo dla całego zakresu Robót, przed przystąpieniem do Robót, należy wykonać odcinek próbny, stanowiący fragment powierzchni przewidzianej do skropienia, o szerokości pojedynczego pasa skrapiania, z którego należy pobrać min. 2 próbki w celu sprawdzenia ilości lepiszcza na m<sup>2</sup> oraz określenia poprawności ustawień parametrów pracy skraparki pozwalających na skrapianie w ilości zgodnej z założoną na podstawie badań laboratoryjnych wg p.5.5.2.

Odcinek próbny należy podzielić na mniejsze odcinki, na których należy wykonać skropienie sprzętem zatwierdzonym do tych robót przez Inżyniera, w ilościach zgodnych z procedurą technologiczną opracowaną przez Wykonawcę. Założoną ilość skropienia należy skontrolować na każdym odcinku dla każdego pasa skraparki, według normy PN-EN 12272-1:2005

„Powierzchniowe utrwalenia. Metody badań. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa”.

Na tak skropionym podłożu rozkłada się poszczególne warstwy bitumiczne. Naprężenia ścinające bada się w aparacie Leutnera, zgodnie z Załącznikiem do zaleceń Zeszytu 66, IBDiM W-wa 2004, na próbkach odwierconych w nawierzchni po wykonaniu warstwy ścieralnej. Właściwą ilość skropienia pomiędzy warstwami bitumicznymi należy dobrać na podstawie wyników naprężeń otrzymanych na poszczególnych fragmentach odcinka próbnego. Wymagana szczepność pomiędzy warstwami bitumicznymi określona przez naprężenie ścinające powinna wynosić:

- warstwa ścieralna / warstwa wiążąca – min. 1,0 MPa.

Po przekazaniu raportu z badań z odcinka próbnego i zatwierdzeniu wymaganej ilości skropienia przez Inżyniera, można przystąpić do wykonania Robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

#### **5.6. Skropienie warstw nawierzchni**

Warstwa przed skropieniem powinna być sucha i oczyszczona. Jeżeli oczyszczona warstwa została zawilgocona, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna mieścić się w przedziale od 20 do 40°C lub zgodnie z zaleceniami producenta.

W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość. Skropienie powinno być równomierne a ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinna być równa ilości założonej w pkt.2. z tolerancją  $\pm 10\%$ .

Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

#### **4.6 Wykonanie warstwy z SMA**

#### **6.3. Wbudowywanie**

W przypadku korzystania przez Wykonawcę z dwóch wytwórni jednocześnie, powinien on wykazać, że obydwie mieszanki produkowane są na podstawie tej samej recepty a przeprowadzane badania porównawcze, na odcinku próbnym, wykazują jednakowe właściwości dla obu mieszanek. Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszanek produkowanych na bazie różnych recept.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy, bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do układarki i układać.

Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki i ciągłość układania warstwy. Układarka powinna pracować z włączoną wibracją, w sposób ciągły. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w p.1.3 niniejszej Specyfikacji.

#### **6.4. Zagęszczanie**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać i zagęszczać warstwami umożliwiającymi uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, po jej rozłożeniu. Cały proces zagęszczania w tym: rodzaj i ciężar walców, niezbędna ilość przejść, powinien być określony na odcinku próbnym. Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania określonej w odpowiednich częściach niniejszej Specyfikacji. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy.

Zagęszczanie zaleca się prowadzić walcami stalowymi gładkimi o energii zagęszczania 40 – 120 kN i szerokości wału nie mniejszej niż 1450 mm lub też zespołem tych walców. Powierzchnię warstwy należy wykończyć walcem gładkim, statycznym lub wibracyjnym z wyłączoną wibracją.

Walce wibracyjne powinny być wyposażone w przyrządy umożliwiające odczytanie z odległości częstotliwości wibracji maszyny oraz prędkości jazdy.

Mieszanki mineralno-asfaltowe należy zagęszczać w kierunku równoległym do osi drogi, a koła napędzane powinny znajdować się bliżej układarki. Wałowanie należy rozpocząć od spoin i prowadzić od niżej położonej do wyżej położonej krawędzi. Ślady kolejnych przejazdów walca powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła.

Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż 5 km/godz. Nie dopuszcza się postoju walca na nie zagęszczonej w pełni nawierzchni. Należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postoju walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanki do kół walców, można je zwilżać wodą. Należy stosować tylko takie ilości wody, które są wymagane w celu zapobiegania przyleganiu mieszanki do kół, przy czym zaleca się stosowanie rozpylania wody (mgiełki wodnej). Na częściowo wykończonej nawierzchni nie mogą tworzyć się kałuże wody.

Nie należy stosować walców ogumionych.

### 6.5. Złącza

Do uszczelniania złączy technologicznych, spoin z elementami ograniczającymi nawierzchnię oraz spoin z elementami obcymi w nawierzchni, należy stosować taśmę przylepną z polimeroasfaltem o minimalnej grubości 8mm i szerokości 40mm lub masy termoplastycznej modyfikowanej polimerami lub elastomerami.

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

W przypadkach dopuszczenia przez Inżyniera i Zamawiającego stosowania złączy podłużnego, nie można umiejscawiać go w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie, o co najmniej 50 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

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.

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

W przypadku dopuszczenia przez Inżyniera i Zamawiającego rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złączy poprzecznych.

#### Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”

Do metody tej są używane rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnej zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót ma zapewnić prawidłowe i szczelne połączenie układanych pasów warstwy technologicznej. Zazwyczaj warunek ten zapewnia się przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarką nakładała mieszankę na pierwszy pas.

#### 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 skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi cieplej warstwy.

#### Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim wypadku wykonywanie warstwy technologicznej 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 5.5.3, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

### 6.6. Krawędzie

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej należy stosować gorący asfalt drogowy. Należy przestrzegać zasady, by do wykonywania uszczelnień stosować lepiszcze asfaltowe tego samego rodzaju i gatunku, które zostało użyte do wytworzenia SMA. Nie dopuszcza się stosowania do tego celu emulsji asfaltowych.

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

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki - obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>. 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, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości, co najmniej 10 cm.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiedni ukształtować krawędź



nakładanej warstwy, łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.

W tym celu należy:

- usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do grubości nakładanej warstwy oraz na długości równej, co najmniej 125-krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia,
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

#### **6.7. Utrzymanie wykonanych warstw**

Warstwy z mieszanek SMA należy utrzymywać w czystości. W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej przed jej odbiorem, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Inżynier podejmie decyzję o rozbiórce i ponownym wykonaniu warstwy.

#### **4.7 Kruszywo do uszorstnienia**

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej z SMA w początkowym okresie jej użytkowania, należy jej powierzchnię posypać kruszywem mineralnym naturalnym uzyskanym z przekruszenia, zwanym „posypką”. Posypka może być otoczona lepiszczem w ilości zapewniającej jej sypkość, wówczas jest zwana „posypką lakierowaną”. Posypka przed dostarczeniem na budowę powinien zostać podgrzana do temperatury, zapewniającej rozsypanie posypki o temperaturze nie niższej niż 60°C. Wykonawca proponuje technologię uszorstnienia warstwy i uzyska akceptację Inżyniera.

Kruszywa do uszorstnienia warstwy ścieralnej powinny spełniać wymagania podane w Tab. 6. Do uszorstnienia warstwy ścieralnej należy stosować kruszywo drobne łamane o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm.

Zalecana ilość posypki do warstwy z mieszanki SMA:

- kruszywo o wymiarze 2/4: od 0,5 do 1,5 kg/m<sup>2</sup>
- kruszywo o wymiarze 2/5: od 1,0 do 2,0 kg/m<sup>2</sup>.

### **5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

#### **5.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw,
- przeprowadzić sprawdzenie poprawnego wykonania oczyszczenia powierzchni przewidzianej do skropienia,
- dokonać próbnego skropienia podłoża w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki oraz dobrania i sprawdzenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia, dla zapewnienia wymaganych naprężeń ścinających.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### **5.3 Badania w czasie robót**

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru Zamawiającego).

#### **3.3. Badania Wykonawcy**

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji pod warunkiem, że Wykonawca jest zarazem Producentem MMA. W przeciwnym wypadku Wykonawca zobowiązany jest do bieżącej kontroli mieszanki mineralno-asfaltowej w niżej wymienionym zakresie.

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 usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi 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 z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Zamawiającemu na każde jego żądanie. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według p.6.2.2.

Badania Wykonawcy dotyczące wykonywania warstwy asfaltowej:

- a) Makroskopowe bieżące
  - temperatura powietrza,
  - temperatura mieszanki SMA podczas wykonywania nawierzchni,

- wygląd mieszanki SMA.
- b) Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a), b)</sup>
  - uziarnienie SMA, wg PN-EN 12697-2,
  - procentowa zawartość lepiszcza, wg PN-EN-12697-1
  - oznaczanie gęstości i zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla, wg PN-EN 12697-5, PN-EN 12697-6 PN-EN 12697-8
- c) Warstwa asfaltowa
  - wskaźnik zagęszczenia, wg PN-EN 13108-20 zał. C.4<sup>c)</sup>,
  - spadki poprzeczne,
  - równość poprzeczna i podłużna profilografem laserowym IRI, dla krótkich odcinków Inżynier dopuści badanie planografem (równość podłużna) wg BN-68/8931-04 lub metodą równoważną – łąta 4m i klin (równość podłużna i poprzeczna),
  - właściwości przeciwpoślizgowe,
  - grubość warstwy określona na podstawie próbek odwierconych wg PN-EN 12697-36 lub ilość wbudowanego materiału,
  - zawartość wolnych przestrzeni w warstwie wg PN-EN 12697-8, <sup>c)</sup>
  - szczepność między warstwami: ścieralna / wiążąca – za wyjątkiem obiektów mostowych określona metodą Leutnera wg Z-66/2004 IBDiM, <sup>c)</sup>
  - ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
  - ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych,
  - geometria krawędzi.

<sup>a)</sup> badania składu MMA przynajmniej 1x / dzienną produkcję oraz na każde rozpoczęte 6000 m<sup>2</sup>

<sup>b)</sup> badania materiałów składowych na żądanie Inżyniera;

<sup>c)</sup> min. 2 próbki na działkę roboczą, lecz nie mniej niż 1 próbka na 500 m pasa ruchu.

W razie wątpliwości Inżynier może nakazać zwiększenie liczby próbek (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, mniejsze powierzchnie dziennych działek).

### 3.4. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami sprawdzającymi 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.. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Badania kontrolne mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy obejmują swym zakresem badania Wykonawcy.

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

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

### 5.4 Dopuszczalne parametry 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.

### 4.3. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek  $\pm 0,30$ .

### 4.4. Uziarnienie

Pojedynczy wynik próbki i średnia arytmetyczna z wielu oznaczeń uziarnienia z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej z uwzględnieniem niżej przedstawionych odchyłek..

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze  $<0,063$  mm  $\pm 1,5$  %
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm  $\pm 3,0$  %
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze  $>5,6$  mm  $\pm 4,0$  %
- zawartość ziaren grubych  $\pm 4,0$  %

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

Jeżeli w składzie mieszanki SMA określono dodatki kruszywa o szczególnych właściwościach, np. kruszywo rozjaśniające lub odporne na polerowanie, to dopuszczalna odchyłka zawartości tego kruszywa wynosi:

- $\pm 20\%$  w wypadku kruszywa grubego,

-  $\pm 30\%$  w wypadku kruszywa drobnego.

#### 4.5. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki SMA lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2.

#### 5.5 Dopuszczalne parametry gotowej warstwy

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 10.

Tabela 10. Typ i wymiar mieszanek mineralno- asfaltowych do warstw nawierzchni

Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Wskaźnik zagęszczenia, %	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, %(v/v)
SMA 11 – KR5 ÷ KR6	$\geq 97$	2,0 ÷ 6,0

#### 5.3. Równość

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Wymagana równość podłużna, wg Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999r Dz.U. Nr 43 „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” – nie powinna przekroczyć wartości przedstawionych poniżej

##### Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartości IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m.

Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu i podano w Tabeli 11.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m.

Wartość IRI oblicza się nie rzadziej, niż co 50 m. . Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50 %, 80 % i 100 % długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m, określa tablica 11.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej dróg klas Z i niższych oraz w przypadku krótkich odcinków dróg klas G i GP (za zgodą Inżyniera), należy stosować metodę pomiaru planografem (metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty 4m i klina) jak i bezpośrednio łątą i klinem, wg BN-68/8931-04 – stosownie do metody zatwierdzonej przez Inżyniera . Dla warstwy ścieralnej nierówności nie mogą przekroczyć 5mm.

Tabela 11. Wartość wskaźnika IRI (w mm/m)

Klasa drogi	Element nawierzchni	p r o c e n t d ł u g o ś c i b a d a n e g o o d c i n k a		
		50%	80%	100%
GP	pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	$\leq 1,2$ mm	$\leq 2,0$ mm	$\leq 3,3$ mm
	jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 2,0$ mm	$\leq 2,8$ mm	$\leq 4,0$ mm

G	pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤2,8 mm	≤3,9 mm	≤4,9 mm
---	---	---------	---------	---------

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.

#### Równość poprzeczna warstwy

Badania mogą być przeprowadzone metodą elektronicznego pomiaru (metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty 4m i klina) jak i bezpośrednio łątą i klinem, wg BN-68/8931-04. Pomiar należy wykonywać prostopadle do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna (tablica 13) jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

Tabela 13 Wartości odchyłeń równości poprzecznej, mm

Klasa drogi	Element nawierzchni	p r o c e n t  l i c z b y  p o m i a r ó w		
		90%	95%	100%
GP	pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 3 mm	–	≤ 5 mm
	jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	–	≤ 5 mm	≤ 6 mm
G	pasy ruchu zasadnicze	≤ 6 mm	–	≤ 9 mm

#### **5.4.** Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni dróg klasy G i wyższych klas, powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 50 metrów na nawierzchni zwilżonej wodą w ilości 0,5 litra/m<sup>2</sup>, a wynik pomiaru powinien być przeliczony na wartość przy 100% poślizgu opony bezbieżnikowej 5,60Sx13.

Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej E(μ) i odchylenia standardowego D:E(μ)-D.

Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m, a liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. Parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji określa tablica 14.

Tabela 14. Wartości miarodajnego współczynnika tarcia w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu do eksploatacji

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarowy współczynnik tarcia przy prędkości zablockowane j opony względem nawierzchni				
		30 km/h	60 km/h	90 km/h	120 km/h	
GP, G	pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe	0,48	0,39	0,32	0,30	

Jeżeli warunki atmosferyczne nie pozwalają na wykonanie pomiaru w wyznaczonym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem

#### 5.5. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy lub warstw oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartość  $\leq 10\%$  - dla pojedynczego oznaczenia grubości.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchni i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać, co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

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

#### 5.6. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabelicy 9. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

#### Szczepność międzywarstwowa

Naprężenia ścinające pomiędzy warstwami bitumicznymi powinny wynosić:

- warstwa ścieralna / warstwa wiążąca – min. 1,0 MPa.

#### 5.7. Pozostałe cechy geometryczne warstwy asfaltowej

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  $\pm 0,5\%$ .

Szerokość warstwy – mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe – mierzone co 20m w osi podłużnej jezdni i w jej krawędziach, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$ cm;

Ukształtowanie osi w planie – co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

## 6. OBMIAR ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

### 6.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest – metr kwadratowy ( $m^2$ ) – w rozbiściu na pozycje:

- wykonanie nawierzchni asfaltowej SMA – warstwa ścieralna gr. 4cm,
- wykonanie nawierzchni asfaltowej SMA – warstwa ścieralna gr. 5cm.

### 6.3 Obmiary i rozliczenia

Rozliczenie należy przeprowadzić według grubości poszczególnych warstw, na podstawie pomiarów geodezyjnych. Za grubość warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich jednostkowych wartości grubości dla danej warstwy na całym odcinku budowy.

Poszczególne warstwy należy rozliczyć zgodnie z wymaganiami podanymi w Umowie.

Zapłata za dodatkowe szerokości, długości, grubości i ilości materiałów, wykraczające poza postanowienia poniższych punktów, przysługuje tylko wtedy, gdy ich wykonanie zostało zlecone na piśmie przez Inżyniera. Wykonawca powinien w porę zgłosić odpowiedni wniosek, jeżeli konieczność wykonania dodatkowych ilości pojawi się bez jego winy.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady odbioru nawierzchni betonowej

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8

### 7.2 Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

#### 2.3. Uwagi ogólne

Odbiór Robót nie zakrytych i ulegających zakryciu lub częściowy polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót.

Odbioru Robót dokonuje przedstawiciel Zamawiającego.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia. Wszystkie uzgodnione roboty poprawkowe i uzupełniające powinny zostać spisane i potwierdzone przez obie strony. Wszystkie zmiany dotyczące rodzaju ilości i technologii mogą zostać uznane tylko po uprzedniej pisemnej zgodzie odbierającego.

Jakość i ilość wykonanych Robót ocenia Inżynier na podstawie:

- wyników badań: kontrolnych, kontrolnych dodatkowych, arbitrażowych,
- protokołów badań Wykonawcy,
- oceny makroskopowej wykonanej warstwy,
- wyników obmiarów.

Warstwę ścieralną z SMA uznaje się za wykonaną zgodnie ze STWiORB, jeżeli w wyniku badań i sprawdzeń kontrolnych i ewent. badań dodatkowych i arbitrażowych przeprowadzonych przez Inżyniera:

- ocena makroskopowa jest pozytywna
- co najmniej 95% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń, spełnia wymagania STWiORB;
- nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30%, spełnia wymagania STWiORB.

### 8.2.2 Postępowanie z wadami (potrącenia i rozbiórki)

#### c.I. Potrącenia

Wszystkie przypadki przekroczenia wartości dopuszczalnych dla cech wymienionych poniżej w p.2 i po uwzględnieniu zasad ich oceny określonych w p.1, uznawane będą za wady.

c.I.1. Warstwę ścieralną z SMA uznaje się za wykonaną niezgodnie ze STWiORB, jeżeli w wyniku badań i sprawdzeń kontrolnych i ewent. badań dodatkowych i arbitrażowych przeprowadzonych przez Inżyniera:

- ocena makroskopowa jest negatywna,
- mniej niż 95% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń, spełnia wymagania STWiORB,
- więcej niż 5% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30%, spełnia wymagania STWiORB.

c.I.2. Cechy podlegające badaniom kontrolnym

- grubość warstwy,

- b) skład mieszanki mineralnej na wszystkich sitach kontrolnych wymienionych w tab.7 dla danego typu mieszanki i zgodnie z p.6.4.2,
- c) zawartość lepiszcza,
- d) wskaźnik zagęszczenia,
- e) zawartość wolnych przestrzeni,
- f) właściwości przeciwpoślizgowe mierzone aparatem SRT,
- g) równość.

Potrąceniom podlegają wady zatwierdzone przez komisję. Wartość potrąceń dla cech wymienionych powyżej w p 2 ust. a) ÷ f) ustala komisja podczas odbioru ostatecznego po uprzedniej ocenie Inżyniera, jaki wpływ na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu ma wykryta wada, na podstawie zasad określonych w Wymaganiach Technicznych WT 2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 - p.9.2. Potrącenia za niewłaściwe uziarnienie (przekroczenie wartości dopuszczalnych) powinny dotyczyć przynajmniej trzech parametrów:

- zawartość kruszywa o wymiarze <0,063 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze >2 mm,
- zawartość kruszywa o największym wymiarze wraz z nadziarnem.

#### c.II. Rozbiórki

O rozbiórkach decyduje Inżynier w trakcie odbioru Robót nie zakrytych i ulegających zakryciu lub częściowego.

Podstawę do podjęcia decyzji o rozbiórce może stanowić fakt:

c.II.1. Wystąpienia przekroczenia wartości dopuszczalnych w odniesieniu do min. dwóch cech (jednocześnie) wymienionych w p. 2 ust. a) ÷ f) i po uwzględnieniu zasad niżej podanych:

- ocena makroskopowa jest negatywna,
- mniej niż 95% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyień, spełnia wymagania,
- więcej niż 5% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyień zwiększonych o 30%, spełnia wymagania STWiORB,
- występujące przekroczenia odchyień, mają istotny wpływ na cechy eksploatacyjne i bezpieczeństwo ruchu..

2. Przekroczenia wartości dopuszczalnych nierówności mierzonych metodą IRI, atą i klinem lub metodą równoważną ocenianych dla pasa warstwy nawierzchni na długości 100m.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiaru wg p.7.2 wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
  - zakup i transport wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
  - koszty ewentualnych odpadów i ubytków materiałowych,
  - opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
  - wykonanie prób technologicznych i odcinków próbnych,
  - przygotowanie podłoża przez mechaniczne oczyszczenie i skropienie emulsją asfaltową każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej pod układaną warstwą,
  - ręczne oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych w miejscach niedostępnych dla urządzeń mechanicznych,
  - uszczelnienie krawędzi, złączy technologicznych oraz spoin z urządzeniami obcymi i ograniczającymi nawierzchnię,
  - zakrywanie i odkrywanie w trakcie robót urządzeń kanalizacyjnych, pokryw studni rewizyjnych i osadników, kratki ściekowych, dylatacji, itp.,
  - wytworzenie mieszanki,
  - transport mieszanki do miejsca wbudowania,
  - mechaniczne rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
  - wykonanie posypki zapewniającej wymaganą szorstkość wraz z jej podgrzaniem,
  - obcięcie krawędzi bocznych z ich zabezpieczeniem np. gorącym asfaltem,
- 
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń, w tym pomiar inwentaryzacji geodezyjnej,
  - oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
  - wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

Polskie Normy powołane w WT-1

Polskie Normy powołane w WT-2

## Inne dokumenty

„WT-1 Kruszywa do mieszank mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych 2010”

„WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych 2008”

„WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych 2010”

Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43 z dnia 2 marca 1999)

Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych, Zeszyt 66-2004, IBDiM W-wa.

### **D.05.03.23. Nawierzchnia z brukowej kostki betonowej**

#### 1. Wstęp

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

\* nawierzchni z brukowej kostki betonowej grubości 8cm na podsypce cementowo-piaskowo-żwirkowej grubości 4cm-ciąg pieszo-rowerowy , zjazdy na drogi boczne i nawierzchnia wysp dzielących. Lokalizacja zgodna z Dokumentacją Projektową.

##### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obramowanie nawierzchni – umocnienie bocznych krawędzi jezdni wykonane z krawężników betonowych.

1.4.1. Koryto – element uformowany w podłożu w celu ułożenia w nim konstrukcji jezdni.

1.4.2. Podbudowa – warstwa podbudowy ułożona będzie na warstwie gruntu stabilizowanego cementem.

1.4.2. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

#### 2. Materiały

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

##### 2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysłanego materiału (brukowej kostki betonowej, piasku, cementu, kruszywa) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Preferowane są wyroby (kostka) i wytwórnie posiadające Aprobatę Techniczną IBDiM.

##### 2.2. Brukowa kostka betonowa

Do wykonania robót należy użyć brukowej kostki jednowarstwowej o grubości 8cm, gatunku I. Wymagania techniczne dla betonowej kostki brukowej określa norma PN-EN 1338 w sposób przedstawiony w tabeli 1.

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie	
1	2	3	4	
1	Kształt i wymiary			
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości < 100mm	C	Długość Szerokość Grubość	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 300mm 400mm	C	Maksymalna (w mm) wypukłość	
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0\text{kg/m}^3$ , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5\text{kg/m}^3$	
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna $T \geq 3,6\text{MPa}$ . Każdy pojedynczy wynik $\geq 2,9\text{MPa}$ i nie powinien wykazywać	
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są	
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany	
			szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			$< 23\text{mm}$	$< 20\,000\text{mm}^3/5000\text{mm}^2$
2.5	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	

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 (wykwity 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.

### 2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin

Należy stosować:

- \* mieszankę cementowo-piaskową 1:4 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712, wody PN-EN1008,
- \* mieszankę cementowo-piaskową 1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku wg PN-B-06711, wody PN-EN1008.

### 2.4. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej

- \* do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych, ,
- \* do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 z materiałów spełniających wymagania wg 2.3 inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

- \* wytwórnia stacjonarna do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników,
- \* samochody samowładowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### 4.1. Transport materiałów

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały co najmniej co 50 sztukę.

Oznaczenie na palecie powinno zawierać co najmniej:

- \* oznaczenie(określenie) wyrobu,
- \* znak wytwórni,

\* datę produkcji.

Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

## 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### 5.1. Podsypka

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$ cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie lub w korycie, przy zachowaniu:

\* współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,

\* wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10\text{MPa}$ ,  $R_{28} = 14\text{MPa}$ .

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 4m. 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 20m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

### 5.2. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $+5^{\circ}\text{C}$ , przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę

należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

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.

Kostkę układa się około 1,5cm 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 3mm do 5mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3mm do 10mm 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.

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. 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.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3mm do 5mm.

#### Wypełnienie szczelin

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową. Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cementzie itp.

Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

#### Szczeliny dylatacyjne

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach nie większych niż co 8m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami określonymi w pkt 2.3. Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.). Zaleca się wykonywać szczeliny podłużne przy ściekach wzdłuż jezdni.

#### 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 4,0cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

### 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

#### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wbudowania i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

Należy sprawdzić:

##### a) kostki betonowe:

- cechy fizykomechaniczne
- wygląd zewnętrzny,
- kształt i wymiary,
- Aprobaty Techniczne
- w wątpliwych przypadkach należy przedstawić komplet badań laboratoryjnych przeprowadzonych przez producenta dla dostarczonej partii materiałów.

##### b) materiały do podbudowy betonowej, podsypek i wypełnienia spoin:

- \* wytrzymałość na ściskanie betonu B15 zgodnie z PN-B-06250 - średnio co drugą partię betonu rozumianą jako ilość betonu zużyta w ciągu jednej działki dziennej i w przypadkach wątpliwych,
- \* konsystencję betonu - przy każdym załadunku,
- \* właściwości cementu klasy 32,5N - zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami odpowiednich norm,
- \* masę zalewową- zgodność jej właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami wg pktu 2.4,
- \* piasek: uziarnienie (wg BN-64/8931-01), zawartość zanieczyszczeń obcych (wg PN-B-06714/12), zawartość pyłów mineralnych (wg PN-B-06714/13), zawartość zanieczyszczeń organicznych (PN-B-06714/26) - 1 raz przed przystąpieniem do robót dla partii nie większej niż 1500 Mg i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy,
- \* wytrzymałość podsypki cementowo-piaskowej na ściskanie na serii 6 próbek (3 dla R7 i 3 dla R28) - 1 raz w czasie budowy i w przypadku wątpliwości; wytrzymałość powinna wynosić min. R7>10MPa, R28 > 14MPa.

#### 6.2. Kontrola podłoża.

Należy sprawdzić:

##### a) zagęszczenie wg BN-64/8931 -02 - - w 2 punktach dziennej działki roboczej,

##### b) ukształtowanie powierzchni podłoża

- \* spadek poprzeczny - co 20m , dopuszczalna tolerancja  $\pm 0,5\%$ ,
- \* spadek podłużny - co 20m, dopuszczalna tolerancja  $\pm 0,3\%$ ,
- \* równość w profilu podłużnym i w przekroju poprzecznym - co 20m, dopuszczalna tolerancja  $\pm 20\text{mm}$ ,
- \* rzędne wysokościowe - co 20m , dopuszczalna tolerancja  $\pm 2\text{cm}$ ,
- \* szerokość koryta - co 20m, dopuszczalna tolerancja  $\pm 5\text{cm}$ .

#### 6.3. Kontrola wykonania ławy betonowej

Należy sprawdzić co 20m:

##### a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety

ławy  $\pm 1$ cm na każde 100m,

b) odchylenie linii od projektowanego kierunku - nie może przekraczać  $\pm 1$ cm na każde 100m,

a) wymiary ławy, dopuszczalne odchyłki:

\* dla wysokości -  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,

\* dla szerokości -  $\pm 20\%$  szerokości projektowanej.

b) równość górnej powierzchni ławy mierzona łątą 3m - nierówności nie mogą przekraczać 1cm na każde 100m.

f) równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne - co 20m, prześwity pod łątą profilową nie mogą przekroczyć 8mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,3%,

g) szerokość i wypełnienie spoin - w 5 punktach dziennej działki roboczej - spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową  $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) ułożonej nawierzchni z betonowej kostki brukowej i  $1\text{m}^3$  (metr sześcienny) ławy betonowej.

## 8. Odbiór Robót

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

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

### 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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostki obmiarowej  $1\text{m}^2$  nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- \* oznakowanie miejsc robót,
- \* prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- \* zakup, dostarczenie i składowanie wszystkich potrzebnych materiałów,
- \* koszt zapewnienia czynników produkcji,
- \* przygotowanie, rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,
- \* ułożenie brukowej kostki betonowej wraz z jej ubiciem,
- \* wypełnienie spoin,
- \* wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą ST

## 10. Przepisy związane

1. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2. PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
3. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
4. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek
5. 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
6. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
7. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
8. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
9. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia geosiatką nawierzchni asfaltowych przed spękaniem odbitymi.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach, ulicach i placach.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nowych i przebudowywanych nawierzchni asfaltowych z geosiatkami opóźniającymi powstawanie, w warstwie ścieralnej i wiążącej, spękań odbitych zlokalizowanych w miejscach:

- nieszczelności podbudowy i warstw nawierzchni leżących niżej,
- szczelin (dylatacji) płyt betonowych,
- połączeń różnych rodzajów nawierzchni,
- poszerzeń istniejących nawierzchni.

Ustalenia SST dotyczą geosiatek z tworzyw sztucznych.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Geosyntetyk** - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodzianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

**1.4.2. Geosiatka** - płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi (przeplatany) w węzłach lub ciągnionymi (patrz zał. 1).

**1.4.3. Nawierzchnia asfaltowa** - nawierzchnia, której warstwy są wykonane z kruszywa związanego lepiszczem asfaltowym.

**1.4.4. Pęknięcie odbite** - pęknięcie (spęknięcie) warstwy powierzchniowej nawierzchni, będące odwzorowaniem istniejących pęknięć i nieciągłości warstw w materiale podbudowy, propagowanych w górę w wyniku koncentracji naprężeń i nieciągłości struktury materiału, prowadzących do lokalnego przekroczenia wytrzymałości granicznej. (Pęknięcia odbite zwykle występują w nawierzchniach asfaltowych posadowionych na podbudowach związanych hydraulicznie lub starych i popękanych nawierzchniach asfaltowych).

**1.4.5. Remont (odnowa) drogi** - wykonywanie robót remontowych przywracających pierwotny stan drogi, z wyłączeniem robót konserwacyjnych, porządkowych i innych.

**1.4.6. Zalewa uszczelniająca** - specjalny materiał asfaltowy, stosowany „na gorąco” lub materiał z mas stosowanych „na zimno” do uszczelniania pęknięć i wypełniania szczelin.

**1.4.7.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

## **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### **2.2. Geosiatka**

Geosiatka powinna mieć właściwości zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST oraz aprobatą techniczną IBDiM.

W przypadku braku wystarczających danych, przy wyborze geosiatki można korzystać z ustaleń podanych w załącznikach 2, 3 i 4 w zakresie:

- zasad wyboru geosiatki do robót nawierzchniowych,
- funkcji geosiatki w nawierzchni asfaltowej,
- wymagań i zaleceń materiałowo-konstrukcyjnych dla geosiatek.

Geosiatka może być składowana na placu budowy pod warunkiem, że jest nawinięta na tuleję lub rurę w wodoszczelnej nieuszkodzonej folii, którą zaleca się zdejmować przed momentem wbudowania.

Rolki geosiatki należy składować w suchym miejscu, na czystej i gładkiej powierzchni oraz nie więcej niż trzy rolki jedna na drugiej. Nie wolno składować rolek skrzyżowanych oraz wyjątkowo można zezwolić na składowanie rolek nie owiniętych folią przez okres dłuższy niż jeden tydzień.

Przy składowaniu geosiatki należy przestrzegać zaleceń producenta.

### **2.3. Lepiszcz do przyklejenia geosiatki**

Do przyklejenia geosiatki należy stosować:

- a) kationową emulsję asfaltową modyfikowaną polimerem, szybkorozpadową wg EmA-99 [14], posiadającą aprobatę techniczną IBDiM; zaleca się emulsję K1-70MP,
- b) polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13], posiadający aprobatę techniczną IBDiM; zaleca się asfalty: DE 150 C i DE 250 C.

#### 2.4. Materiały do uszczelnienia pęknięć

Do uszczelnienia pęknięć i szczelin nawierzchni istniejącej należy stosować:

- zalewę asfaltową „na gorąco” lub masę uszczelniającą na zimno,
- ew. gruntownik, sznur uszczelniający itd.,

#### 2.5. Taśmy asfaltowo-kauczukowe

Przy wykonywaniu robót należy stosować asfaltowo-kauczukowe taśmy samoprzylepne w postaci wstęgi uformowanej z asfaltu modyfikowanego polimerami, o przekroju prostokątnym o szerokości od 20 do 70 mm, grubości od 2 do 20 mm, długości od 1 do 10 m, zwinięte na rdzeń tekturowy z papierem dwustronnie silikonowanym.

Taśmy powinny charakteryzować się:

- a) dobrą przyczepnością do pionowo przeciętej powierzchni nawierzchni,
- b) wytrzymałością na ścinanie nie mniejszą niż 350 N/30 cm<sup>2</sup>,
- c) dobrą giętkością w temperaturze -20oC na wałku  $\text{Æ}$  10 mm,
- d) wydłużeniem przy zerwaniu nie mniej niż 800%,
- e) odkształceniem trwałym po wydłużeniu o 100% nie większym niż 10%,
- f) odpornością na starzenie się.

Taśmy służą do dobrego połączenia wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco z pionowo przyciętymi ściankami naprawianej warstwy bitumicznej istniejącej nawierzchni. Szerokość taśmy powinna być równa grubości wbudowywanej warstwy lub mniejsza o 2 do 5 mm. Cieńsze taśmy (2 mm) należy stosować przy szerokościach naprawianych do 1,5 metra, zaś grubsze (np. 10 mm) przy szerokościach większych od 4 metrów.

#### 2.6. Taśmy uszczelniające pęknięcia nawierzchni

Do przykrywania powierzchniowych pęknięć w nawierzchni, węższych od 5 mm, można stosować dostępne na rynku taśmy uszczelniające, będące siatką wzmocnioną warstwą elastomeroasfaltu grubości 1,5 mm i różnej szerokości dostosowanej do wymiarów uszkodzonego miejsca, np. 50, 75 lub 100 mm.

#### 2.7. Materiały do robót nawierzchniowych

Materiały do wykonania warstwy lub warstw asfaltowych powinny odpowiadać wymaganiom OST właściwym dla ustalonego rodzaju nawierzchni, przykrywającego geosiatkę, np. betonu asfaltowego [7].

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

#### 3.2. Maszyny do przygotowania nawierzchni przed naprawą

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do przygotowania nawierzchni do naprawy, takiego jak:

- przecinarki z diamentowymi tarczami tnącymi, o mocy co najmniej 10 kW, lub podobnie działające urządzenia, do przycięcia krawędzi uszkodzonych warstw prostopadle do powierzchni nawierzchni i nadania uszkodzonym miejscom geometrycznych kształtów (możliwie zbliżonych do prostokątów),
- sprężarki o wydajności od 2 do 5 m<sup>3</sup> powietrza na minutę, przy ciśnieniu od 0,3 do 0,8 MPa,
- szczotki mechaniczne o mocy co najmniej 10 kW z wirującymi dyskami z drutów stalowych. Średnica dysków wirujących (z drutów stalowych) z prędkością 3000 obr./min nie powinna być mniejsza od 200 mm. Szczotki służą do czyszczenia naprawianych pęknięć oraz krawędzi przyciętych warstw przed dalszymi pracami, np. przyklejeniem do nich samoprzylepnych taśm kauczukowo-asfaltowych,
- walcowe lub garnkowe szczotki mechaniczne (preferowane z pochłaniaczami zanieczyszczeń) zamocowane na specjalnych pojazdach samochodowych,
- odkurzacze przemysłowe.

#### 3.3. Sprzęt do frezowania

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określonej głębokości. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy części jezdni) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

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

- a) na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych,
- b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Do poszerzania pęknięć w nawierzchni zaleca się stosować frezarki mechaniczne z frezami palcowymi lub tarczowymi, zapewniające wykonanie poszerzeń zgodnie z przebiegiem pęknięcia, o stałej, dostosowanej do potrzeb głębokości i szerokości, o pionowych ściankach bocznych.

#### 3.4. Układarki geosiatek

Do układania geosiatek na podłożu można stosować układarki o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geosiatki ze szpuli.

#### 3.5. Skrapiarki

W zależności od potrzeb należy zapewnić użycie odpowiednich skrapiarek do asfaltu i do emulsji asfaltowej. Do większości robót można stosować skrapiaarki małe z ręcznie prowadzoną lancą spryskującą. Podstawowym warunkiem jest zapewnienie stałego wydatku lepiszcza, aby ułatwić operatorowi równomierne spryskanie lepiszczem naprawianego miejsca w założonej ilości (l/m<sup>2</sup>).

### **3.6. Inny sprzęt**

Pozostały sprzęt stosowany do robót powinien odpowiadać wymaganiom SST, wymienionych w niniejszej specyfikacji.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

### **4.2. Transport geosiatek**

Geosiatki należy transportować w rolkach owiniętych polietylenową folią. Folia ma na celu zabezpieczenie geosiatki przed uszkodzeniem w czasie transportu i składowania na budowie, a także zabezpiecza składowaną geosiatkę przed negatywnym działaniem ultrafioletowego promieniowania słonecznego. Podczas transportu należy chronić materiał przed zawilgoceniem i zabrudzeniem. Rolki powinny być ułożone poziomo, nie więcej niż w trzech warstwach. W czasie wyładowywania geosiatki ze środka transportu nie należy dopuścić do porozrywania lub podziurawienia opakowania z folii. Przy transporcie geosiatki należy przestrzegać zaleceń producenta.

### **4.3. Transport innych materiałów**

Transport pozostałych materiałów powinien odpowiadać wymaganiom SST, wymienionych w niniejszej specyfikacji.

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Konstrukcja i sposób zabezpieczenia geosiatką nawierzchni asfaltowej przed spękaniem odbitymi powinny być zgodne z dokumentacją techniczną, SST i ustaleniami producenta geosiatek. W przypadku braku wystarczających danych należy korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Przy zabezpieczaniu geosiatkami nawierzchni asfaltowych przed spękaniem odbitymi, mogą występować następujące czynności:

- rozebranie, przewidzianej do naprawy, warstwy (lub warstw) nawierzchni asfaltowej z ewentualnym frezowaniem istniejącej nawierzchni asfaltowej,
- wypełnienie spękań w istniejącej nawierzchni zalewą asfaltową,
- oczyszczenie powierzchni przewidzianej do ułożenia geosiatki,
- skropienie lepiszczem,
- ułożenie geosiatki i przymocowanie jej do podłoża,
- ułożenie warstwy lub warstw nawierzchni asfaltowej na rozebranym fragmencie jezdni lub na całej szerokości jezdni.

### **5.3. Rozebranie nawierzchni**

Roboty rozbiórkowe nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera.

Roboty rozbiórkowe nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom SST D-01.02.04 [2].

W przypadku stosowania frezarek drogowych, nawierzchnia (lub jej fragmenty) powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyleń zgodnych z dokumentacją projektową, lub niniejszą SST.

W przypadku konieczności sfrezowania warstwy starej nawierzchni, należy wykonać te prace w sposób gwarantujący pozostawienie jak najmniejszych rowków, nie większych niż 10 mm, po przejściu wielostrzężowego narzędzia frezującego, tak aby zapewnić maksymalnie równą i poziomą powierzchnię.

Frezowanie nawierzchni przed naprawą powinno odpowiadać wymaganiom SST D-05.03.11 [8].

### **5.4. Wypełnienie spękań w nawierzchni**

Wypełnienie spękań (pęknięć) i szczelin w nawierzchni należy wykonywać zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, lub niniejszej SST.

Pęknięcia węższe niż 3,5 mm mogą być, za zgodą Inżyniera, tylko oczyszczone lub przykryte taśmą uszczelniającą.

Pęknięcia o szerokości większej od 5 mm należy poszerzyć do wymaganej przez dokumentację projektową lub specyfikację techniczną, szerokości i głębokości. Poszerzenie zaleca się wykonać frezarką z frezem palcowym lub tarczowym, wzdłuż przebiegu pęknięcia, ze stałą szerokością i głębokością oraz z pionowymi ściankami bocznymi.

### **5.5. Oczyszczenie powierzchni przewidzianej do skropienia lepiszczem i ułożenia geosiatki**

Przygotowanie powierzchni do skropienia lepiszczem i ułożenia geosiatki, zakłada:

- dokładne usunięcie ze starej nawierzchni wszystkich zanieczyszczeń, nie będących integralną jej częścią (takich jak: luźne kawałki i odpryski asfaltu, przyczepione do nawierzchni kawałki błota, gliny itp.);
- oczyszczenie całej nawierzchni (najkorzystniej obrotową, mechaniczną, wirującą drucianą szczotką) do stanu, w którym zapewnione zostanie pozostawienie na podłożu starej nawierzchni jedynie elementów związanych w sposób trwały;

- bardzo dokładne oczyszczenie kraterów, przestrzeni wgłębnych: pęknięć, spękań, powierzchni bocznych i dna;
- odkurzanie całej nawierzchni odkurzaczem przemysłowym lub, o ile na to pozwalają warunki miejscowe, strumieniem sprężonego powietrza z przemieszczalnego wentylatora, o możliwie dużym wydmuchu powietrza;
- zmycie nawierzchni strumieniem wody pod ciśnieniem;
- uzupełnienie starego podłoża mieszanką mineralno-asfaltową w miejscach, gdzie występują znaczne jego ubytki (wskazane jest również pokrycie ich powierzchni ciekłą substancją wiążącą);
- powtórne odkurzanie całej nawierzchni odkurzaczem przemysłowym lub sprężonym powietrzem.

## 5.6. Ułożenie geosiatki

### 5.6.1. Czynności przygotowawcze

Sposób naprawy nawierzchni geosiatką powinien odpowiadać ustaleniom dokumentacji projektowej.

Ułożenie geosiatki powinno być zgodne z zaleceniami producenta i aprobaty technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne ze wskazaniami podanymi w dalszym ciągu.

Folię, w którą są zapakowane rolki geosiatki, zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą. Szerokość po przycięciu powinna umożliwić połączenie sąsiednich pasm siatki z zakładem. Początkowo nie należy wykonywać wcięć na wpusty uliczne i studzienki, gdyż należy je wykonać dopiero po naciągnięciu i zamocowaniu siatki. Przygotowane rolki siatki należy rozłożyć wzdłuż odcinka drogi, na którym będą prowadzone prace.

Rozpakowanie rulonów powinno następować pojedynczo, na przygotowanym podłożu. Przy większym zakresie robót zaleca się wykonanie projektu (rysunku), ilustrującego sposób układania i łączenia rulonów, ew. szerokości zakładów, mocowania do podłoża itp.

Geosiatkę można układać ręcznie lub za pomocą układarki przez rozwijanie ze szpuli.

Wszystkie siatki muszą być ułożone na powierzchni równej lub wyrównanej warstwą profilującą; równość powierzchni jest warunkiem integralności całego układu. Nierówności takie jak koleiny lub wyżłobienia o głębokości większej niż 10 mm powinny być wypełnione, a wszystkie zanieczyszczenia jezdni usunięte lub splukane wodą.

Nierówności mierzone w kierunku podłużnym i poprzecznym, pod 4-metrową łatą, nie powinny być większe od 5 mm.

### 5.6.2. Sposób ułożenia geosiatki

Układanie geosiatek plecionych przewiduje następujące czynności, jeśli dokumentacja projektowa, SST lub zalecenie producenta nie przewiduje inaczej:

- geosiatki powinny być układane na powłoce z asfaltu drogowego lub na warstwie emulsji w ilości określonej przez producenta, np. 400-450 g/m<sup>2</sup>;
- geosiatkę rozwija się i układa bez sfalowań na przygotowanej powierzchni, wstępnie naprężając w czasie układania przez podnoszenie rolki i naciąganie siatki,
- siatki plecione rozłożone z rolki wzdłuż osi przymocowuje się na początku kołkami stalowymi wbijanymi w dolną warstwę, ew. śrubami z nakrętką osadzonymi wewnątrz kołków,
- geosiatki łączy się na zakład, który w kierunku podłużnym wynosi co najmniej 200 mm, a w kierunku poprzecznym co najmniej 150 mm. W celu połączenia zakładów pasm geosiatki zaleca się ją skropić lepiszczem w ilości 300 g/m<sup>2</sup>,
- geosiatki napręża się przy użyciu urządzenia naciągającego, np. belki oraz pojazdu, stopniowo do wydłużenia max. 0,2% lub 200 mm na 100 m. Ma to na celu zapewnienie prawidłowej pracy siatki w nawierzchni oraz uniknięcie przesunięcia lub sfalowania podczas układania na niej mieszanki przez rozścielarkę,
- po naprężeniu siatki można w niej wyciąć otwory na wpusty i studzienki, tak aby pozostało 10 cm do obrysu tych urządzeń,
- jeżeli geosiatki układane są na spoinach, brzeg siatki powinien być przesunięty w stosunku do spoiny o min. 500 mm,
- przy promieniach krzywizny większych od 600 m geosiatki układa się bez specjalnych zabiegów. Na odcinkach, gdzie promienie krzywizny są mniejsze od 600 m, ułożenie geosiatek powinno być dostosowane do przebiegu trasy przez nacinanie ich i przybicie krawędzi stalowymi kołkami.

Przy stosowaniu geosiatek ciągnionych obowiązują następujące różnice wykonawcze:

- ilość emulsji asfaltowej do skropienia powinna odpowiadać wymaganiom producenta i np. wynosić 1400-2000 g/m<sup>2</sup>,
- początek siatki umocowuje się przy zastosowaniu perforowanej taśmy stalowej i stalowych kołków wbitych do dolnej warstwy bitumicznej przy pomocy specjalnego urządzenia; odstęp pomiędzy kołkami wynosi 1-2 oczek siatki, zależnie od twardości nawierzchni,
- geosiatki zaleca się układać na dłuższym odcinku drogi, np. ok. 8 rolek połączonych ze sobą przy pomocy łączników zaciskowych na zakład, który w kierunku podłużnym wynosi co najmniej 200 mm, a w kierunku poprzecznym co najmniej 100 mm,
- siatka powinna być naprężona i utrzymana w poziomie, bez sfalowań. Rozciąganie przeprowadza się stopniowo, aż do wydłużenia max. 0,5% lub 500 mm na 100 m. Następnie krawędź geosiatki przymocowuje się do warstwy dolnej przy pomocy kołków stalowych, a włókna podłużne łączy się z kolejną siatką przy pomocy łączników zaciskowych.

### 5.6.3. Zalecenia uzupełniające

W wypadku układania geosiatki na górnej powierzchni jezdni pod nowe warstwy asfaltowe, powierzchnia skrapiana lepiszczem powinna mieć szerokość większą od szerokości pasa geosiatki o 0,10 , 0,15 m z każdej strony. Powierzchnia skrapiana lepiszczem powinna być czysta - wszelkie zanieczyszczenia gliną, kruszywem itp. powinny zostać usunięte przed skropieniem. Części geosiatki zanieczyszczone smarami i olejami należy wyciąć. Miejsca te należy powtórnie skropić wraz z brzegiem otaczającej geosiatki, a następnie wkleić w nie prostokątną łatę z geosiatki o wymiarach zapewniających



przykrycie wyciętego otworu z zakładem około 0,10 m.

Jeśli stosowany jest elastomeroasfalt upłynniony, zawierający rozpuszczalnik, to geosiatkę należy rozkładać po odparowaniu rozpuszczalnika. Jeśli używana jest emulsja elastomeroasfaltowa, to geosiatkę należy rozkładać po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

Przed ułożeniem warstwy asfaltowej na ułożonej geosiatce należy naprawić miejsca odklejone, fałdy i rozdarcia geosiatki. Niedopuszczalne jest układanie warstwy geosiatki na pęknięciach o niestabilizowanych krawędziach.

Roboty prowadzi się wyłącznie podczas suchej pogody. Geosiatka nie może być mokra, rozkładana na mokrej powierzchni lub pozostawiona na noc bez przykrycia warstwą asfaltową.

Konieczne jest zapewnienie prawidłowego przyklejenia geosiatki do podłoża. Jeśli uzyskanie tego nie jest możliwe z jakiegokolwiek powodu (np. istnieją fale), to należy zrezygnować z zastosowanie tej technologii, bowiem niewłaściwe jej wykonanie może być powodem zniszczenia nawierzchni (np. fale mogą zniszczyć połączenia warstw).

Powstałe fale siatki można, za zgodą Inżyniera, zneutralizować, posypując siatkę mieszanką mineralno-asfaltową drobnoziarnistą, np. grubości 5 mm, a następnie ostrożnie ją ubijając.

Temperatura wykonawstwa robót jest limitowana dopuszczalną temperaturą robót asfaltowych. W przypadku stosowania do nasycania i przyklejania geosiatki emulsji elastomeroasfaltowej kationowej lub elastomeroasfaltu na gorąco, temperatura powietrza powinna być nie niższa niż 15oC, a temperatura skrapianej nawierzchni powinna być nie niższa niż 10oC.

Nie dopuszcza się ruchu pojazdów po rozłożonej geosiatce. Wyjątkowo może odbywać się jedynie ruch technologiczny.

Wówczas pojazdy powinny poruszać się z małą prędkością, bez gwałtownego przyspieszania, hamowania i skręcania.

## **5.7. Sposób wykonania napraw przy użyciu geosiatki**

### **5.7.1. Główne sposoby wykonania robót**

Przy wykonywaniu napraw z zastosowaniem geosiatki, zabezpieczających przed spękaniem odbitymi, występują następujące główne sposoby wykonania robót:

1. naprawa płytka pojedynczego pęknięcia odbitego, gdy krawędzie pęknięcia są dobrze podparte,
2. naprawa głęboka pojedynczego pęknięcia odbitego, gdy nie ma dobrego podparcia krawędzi pęknięcia,
3. naprawa powierzchniowa pęknięć odbitych z ułożeniem nowych warstw asfaltowych,
4. zabezpieczenie nawierzchni asfaltowej w strefie spękań.

### **5.7.2. Naprawa płytka pojedynczego pęknięcia odbitego, gdy krawędzie pęknięcia są dobrze podparte**

Naprawa płytka z zastosowaniem geosiatki ułożonej w lokalnie wyciętym pasie warstwy ścieralnej jest rozwiązaniem przeznaczonym głównie dla opóźnienia wystąpienia na powierzchni warstwy asfaltowej, spękań odbitych od poprzecznych, termicznych spękań sztywnej podbudowy, w sytuacji gdy krawędzie pęknięcia są dobrze podparte, a sfrezowanie warstwy ścieralnej na całej długości odcinka nie jest konieczne.

### **5.7.3. Naprawa głęboka pojedynczego pęknięcia odbitego, gdy nie ma dobrego podparcia krawędzi pęknięcia**

Naprawa głęboka z zastosowaniem geosiatki jest rozwiązaniem przeznaczonym do napraw pęknięć odbitych od nieciągłości w sztywnej podbudowie (stabilizacji cementem, chudym betonie), w przypadku braku podparcia krawędzi tej nieciągłości. Naprawa ta, obejmująca ewentualną naprawę podłoża, może być także stosowana do lokalnych napraw spękań zmęczeniowych.

### **5.7.4. Naprawa powierzchniowa pęknięć odbitych z ułożeniem nowych warstw asfaltowych**

Naprawa powierzchniowa pod nowe warstwy asfaltowe z zastosowaniem geosiatki jest rozwiązaniem przeznaczonym do opóźnienia wystąpienia na powierzchni nowej warstwy asfaltowej, spękań odbitych od nieciągłości poprzecznych i podłużnych spękań w dolnych warstwach, jeśli przewidziana jest regulacja całej powierzchni istniejącej jezdni przez frezowanie lub ułożenie warstwy profilującej.

### **5.7.5. Zabezpieczenie geosiatką nawierzchni asfaltowej w strefie spękań (wg opracowania Politechniki Krakowskiej, Instytut Dróg, Kolei i Mostów)**

Zabezpieczenie geosiatką nawierzchni asfaltowej polega na ułożeniu siatki na całej powierzchni jezdni lub na wybranych jej częściach. Przykrywane fragmenty powierzchni dotyczą lokalnych spękań, spoin konstrukcyjnych, zasypki wykopów instalacyjnych, spoin pomiędzy istniejącą jezdnią a jej poszerzeniem, przejścia pomiędzy odcinkami o niejednorodnej nośności podłoża, spoin w nawierzchni z betonu cementowego itp. Stosowanie geosiatek w konstrukcji wzmocnienia nie jest jednak skuteczne, jeżeli spękaniom istniejącej warstwy ścieralnej towarzyszą ugięcia pionowe pod obciążeniem.

## **5.8. Układanie warstwy lub warstw nawierzchni asfaltowej**

Warstwę mieszanki mineralno-asfaltowej zaleca się układać natychmiast po ułożeniu geosiatki. Na rozwiniętą geosiatkę należy najechać tyłem od czoła i rozkładać mieszankę zgodnie z zaleceniami technologicznymi odpowiednich SST[7]. W czasie układania warstw nawierzchni rozkładarka i pojazdy muszą poruszać się ostrożnie, bez gwałtownej zmiany prędkości i kierunku. Zabrania się gwałtownego przyspieszania lub hamowania na nie przykrytej siatce.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru robót jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zabezpieczonej geosiatką powierzchni nawierzchni.

## **8. Odbiór robót**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST 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 według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie uszkodzonego miejsca nawierzchni (obcięcie krawędzi, oczyszczenie dna i krawędzi, usunięcie wody),
- wypełnienie spękań w istniejącej nawierzchni i równość podłoża,
- skropienie lepiszczem podłoża,
- ew. przyklejenie taśm kauczukowo-asfaltowych,
- rozłożenie geosiatki bez fałd z przymocowaniem do podłoża i wycięciem otworów na studzienki.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni asfaltowej z geosiatką obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
- wykonanie nawierzchni zgodnie z dokumentacją projektową, SST i ewentualnie zaleceniami Inżyniera, obejmującej roboty rozbiórkowe, wypełnienie spękań, oczyszczenie podłoża, skropienie lepiszczem, rozłożenie geosiatki, ułożenie nawierzchni asfaltowej, itp.,
- pomiary i badania laboratoryjne,
- odtransportowanie sprzętu z placu budowy.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Szczegółowe specyfikacje techniczne (SST)**

#### **10.2. Inne dokumenty**

- Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997

- Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999

- Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDP - IBDiM, Warszawa, 2001.

Zaleca się stosowanie geosyntetyków do robót wzmocniających nawierzchnie asfaltowe, gdy:

- można spodziewać się, że technologie tradycyjne (bez geosyntetyków) nie spełnią swoich zadań,
- występuje stosunkowo duże obciążenie drogi, dla którego wymagany jest długi okres pomiędzy remontami (przy zastosowaniu geosyntetyków można zakładać czas eksploatacji nawierzchni 10 - 12 lat).

Geosiatkę wybiera się (zamiast np. geowłóknin), gdy ma związać się z materiałem asfaltowym i będzie pracować jak „zbrojenie”, nadając nawierzchni nowe parametry wytrzymałościowe na rozciąganie i lepszy rozkład naprężeń (przekazywanie naprężeń rozciągających ze spękanej warstwy asfaltowej na geosiatkę). Geosiatki przydatne są szczególnie przy wzmocnieniu nawierzchni spękanych, opóźnieniu powstawania spękań odbitych, kolein itp.

Geosiatka może być realnie traktowana jako zbrojenie, jeżeli moduł sprężystości (sztywność) geosiatki będzie wyższy od modułu sztywności warstwy asfaltowej; należy przy tym uwzględnić, że moduł sztywności warstwy asfaltowej zmienia się w zależności od temperatury i w procesie spękania warstwy.

Do produkcji geosyntetyków przeznaczonych do napraw i wzmocnień spękanych nawierzchni drogowych używa się polimerów syntetycznych, o odpowiednio wysokich parametrach wytrzymałościowych oraz odpornych na podniesione temperatury (tj. temperatury asfaltowych warstw wzmocniających, układanych na geosyntetykach). Najczęściej stosowanymi są polipropylen, polietylen i poliester.

Geosiatki polipropylenowe i polietylenowe są siatkami wykonanymi najczęściej metodą odlewu, z zakotwieniami na węzłach, o dużej powierzchni i masie własnej, bywają niejednokrotnie utwardzane (dla polepszenia modułu sztywności). Metoda odlewu pozwala na uzyskanie dużych płaszczyzn i wykonanie ostrych brzegów siatki, co poprawia jej zdolność kotwienia. Odporne są na działanie wodnych roztworów kwasów, zasad, soli i benzyn w temperaturze otoczenia. Odporne są również na hydrolizę i niszczenie.

Geosiatki poliestrowe są zwykle wytwarzane metodą tkaną z wysokowytrzymałego poliestru z otoczką np. z PVC, o dużej odporności chemicznej na występujące kwasy, zasady i substancje organiczne. Główne zalety poliestru to wysoki moduł elastyczności i wysoka wytrzymałość. W porównaniu do siatek polipropylenowych i polietylenowych poliester charakteryzuje się wyższą wytrzymałością na rozciąganie i mniejszą skłonnością do pełzania. Powłoka PVC skleja nitki poliestru i stabilizuje w ten sposób konstrukcję siatki (ochrona przed przesunięciem) i zwiększa wytrzymałość na węzłach. Posiadają wysoką wytrzymałość, gdyż przy niewielkim wydłużeniu - przejście siły następuje natychmiast.

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

### **D.07.01.01 Oznakowanie poziome**

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z oznakowaniem poziomym drogi.

##### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad wykonywania Robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego grubowarstwowego. Zakres robót obejmuje:

- a) wykonanie linii podłużnych, ciągłych i przerywanych,
- b) wykonanie wypełnień wysp,
- c) wykonanie strzałek wskazujących kierunek ruchu,
- d) wykonanie znaków poprzecznych. w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

##### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Oznakowanie poziome – znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.
- 1.4.2. Znaki podłużne – linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.
- 1.4.3. Strzałki – znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.
- 1.4.4. Znaki poprzeczne – znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni, miejsca zatrzymania pojazdów, oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.
- 1.4.5. Znaki uzupełniające – znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.
- 1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg – materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.
- 1.4.7. Materiały do znakowania grubowarstwowego – materiały nakładane warstwą grubości od 0,9mm do 3,5mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5mm
- 1.4.8. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz SST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury – Załącznik nr 2 do Rozporządzenia z dnia 3 lipca 2003 (Dz.U. nr 220, poz. 2181). Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 (Dz.U. nr 198 poz. 2041), co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych i punktowych elementów odblaskowych).

### 2.1. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871 lub Warunkami Technicznymi POD-97 lub POD-2006 po ich wydaniu.

### 2.2. Materiały do oznakowania grubowarstwowego

Jako materiały do znakowania grubowarstwowego należy użyć masy chemoutwardzalnej. Masy chemoutwardzalnej powinny być substancjami jedno- lub dwuskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię odpowiednim aplikatorem. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną w wyniku reakcji chemicznej.

Właściwości materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych elementów określa Aprobata Techniczna.

### 2.4. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1mm oraz 30% w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE. Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%. Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000. Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

### 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do znakowania nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizycznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta. Materiały należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza powinny być zabezpieczone przed napromieniowaniem słonecznym, opadami i przechowywane w temperaturze od 0° do 25°C. Materiały do poziomego znakowania dróg powinny być przechowywane w oryginalnych opakowaniach producenta. Opakowania powinny być zgodne z PN-O-79252 a ponadto na każdym opakowaniu powinien być umieszczony trwały napis zawierający: – nazwę producenta i materiału, – masa brutto i netto, – numer partii i data produkcji,

– informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer – nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy, – znak budowlany „B” i/lub znak „CE” – informacje o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego, – ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 (Dz.U. nr 73 poz. 1679).

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

### 3.1. Sprzęt do znakowania poziomego

Do wykonania oznakowania poziomego należy stosować następujący sprzęt: – układarki mas chemoutwardzalnych, – kotły do rozgrzewania masy,

– malowarki zintegrowane z systemem zmechanizowanego posypywania mikrokulkami szklanym. Znakowanie podłużne musi być wykonywane wyłącznie sprzętem mechanicznym. Znakowanie poprzeczne może być wykonywane przy użyciu szablonów.

Zestaw sprzętu powinien posiadać możliwość regulacji wydajności наносzonych materiałów oraz gwarantować równomierność ich podawania. Do oczyszczenia znakowanej powierzchni można użyć szczotek mechanicznych oraz sprężarek.

### 3.2. Sprzęt towarzyszący

Wykonawca musi dysponować pojazdami do rozstawiania pachółków.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

### 4.1. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

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

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-0-79252.

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

## 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

### 5.1. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Przed przystąpieniem do wykonania oznakowania poziomego z użyciem mas chemoutwardzalnych należy zapoznać się z instrukcją producenta, a w szczególności ostrzeżeniami dotyczącymi zagrożeń dla zdrowia, sposobami stosowania materiałów chemicznych.

### 5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 10°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

### 5.3. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni z pyłu, kurzu, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w SST i zaakceptowanego przez Inżyniera. Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

### 5.4. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i albo miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne.

### 5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, należy wykonać przedznakowanie, stosując się do instrukcji Inżyniera oraz Załącznika Nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w

sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach”.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

### 5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w miejscu określonym przez Inżyniera.

Długość odcinka próbnego nie powinna być mniejsza niż 300m zawierającego linie segregacyjne oraz linie krawędziowe. Na odcinku próbnym należy :

sprawdzić ilość wbudowanej masy wraz z kulkami na 1m<sup>2</sup> powierzchni oznakowania na próbce z blachy o wymiarach

240x100x0,5mm, trwale ocechowanej, posiadającą określoną tarę. Cała powierzchnia płytki musi być pokryta aplikowanym materiałem. Ilość wbudowanego materiału musi być zgodna z Aprobata Techniczną,

sprawdzić widzialność w dzień tj. wykonać pomiary barwy i współczynnika luminancji  $\beta$  z częstotliwością 1 pomiar na linii segregacyjnej i 2 pomiary na liniach krawędziowych. Jeden (1) pomiar oznacza wykonanie 5 uwidocznionych odczytów (współrzędnych chromatyczności x, y i współczynnika luminancji  $\beta$ ) na tej samej linii i z niewielkim przesunięciem lokalizacji.

Wyniki współrzędnych chromatyczności x, y należy nanieść na wykres i sprawdzić czy mieszczą się w polu zdefiniowanym dla koloru białego (p. 2.1.d). Wszystkie pomiary współrzędnych x, y muszą mieścić się w polu koloru białego. W przypadku nie spełnienia tego wymagania oznakowanie nie może być dopuszczone do wbudowania na drodze.

Wielkość współczynnika luminancji  $\beta$  jest średnią z pięciu pomiarów i musi spełniać wymagania jak dla nowego oznakowania zgodnie z Aprobata Techniczną.

sprawdzić widzialność w nocy poprzez:

- ocenę wizualną nocą równomierności odbłasku na całej szerokości linii w całym przekroju drogi. Oznakowanie musi być jednorodne i nie powinno posiadać żadnych plam, etc.

- pomiar odbłasku wykonywany z częstotliwością 1 pomiar na linii segregacyjnej oraz 2 pomiary na liniach krawędziowych w przekroju drogi. Jeden (1) pomiar oznacza wykonanie 3 uwidocznionych odczytów na tej samej linii i z niewielkim przesunięciem lokalizacji. Wynik stanowi średnia z trzech odczytów i musi spełniać wymagania jak dla nowego oznakowania zgodnie z Aprobata Techniczną. Wyniki uzyskane z odcinka próbnego są przedmiotem oceny Inżyniera. Na podstawie wyników uzyskanych na odcinku próbnym Inżynier podejmie decyzję o dopuszczeniu do układania masy na wykonywanym odcinku drogi.

#### 5.7. Wykonanie oznakowania poziomego grubowarstwowego masami chemoutwardzalnymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodne z poniższymi wskazaniem.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebień pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej, podkładanej na drodze układarki. W przypadku dwuskładnikowych mas chemoutwardzalnych prac nie wolno wykonać ręcznie lub przy użyciu prostych urządzeń, np. typu „Plastomarker” lecz maszynami specjalistycznymi z napędem własnym. Wymiary wykonywanego oznakowania muszą być zgodne z Załącznikiem Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach” a wykonywanie zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wszelkie niezgodności (długość linii, szerokość, niewłaściwe linie) w malowaniu spowodowane błędami Wykonawcy zostaną zatarte na jego koszt.

### 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

#### 6.1. Kontrola jakości materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- \* uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- \* sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji. Ponadto Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć próbki z naniesionymi wzorcami oznakowania na blasze (300x250x0,8mm), po jednym dla każdego rodzaju materiału. Próbki muszą być wykonane zgodnie z Aprobata Techniczną (wagowe zużycie materiału, wzorec struktury wykonywanego oznakowania).

#### 6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 55.

#### 6.3. Kontrola wykonywanego oznakowania poziomego

##### 6.3.1. Częstotliwość wykonywania badań

Wykonawca wykonując znakowanie poziome przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, następujące badania:

- a) przed rozpoczęciem pracy:
- \* sprawdzenie oznakowania opakowań,
  - \* wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
  - \* pomiar wilgotności względnej powietrza,
  - \* pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- b) w czasie wykonywania pracy:
- \* pomiar czasu stygnięcia masy - wg Aprobaty Technicznej,
  - \* wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
  - \* pomiar grubości warstwy oznakowania - co najmniej 1 badanie na 1 km każdej linii,
  - \* pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z Dokumentacją Projektową i Załącznikiem Nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) - „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach”
- c) kontrola wykonanego oznakowania
- \* widzialność w nocy (wykonywana z częstotliwością minimum co 1km z zastrzeżeniem, że w przypadku nie uzyskania wymaganych wyników - zagęszczenie punktów pomiarowych co 300m)
  - \* widzialność w dzień (wykonywana z częstotliwością minimum co 1km z zastrzeżeniem, że w przypadku nie uzyskania wymaganych wyników - zagęszczenie punktów pomiarowych co 300m)
  - \* szorstkości (badanie wykonuje się w jednym miejscu wskazanym przez Inżyniera),
  - \* określenia barwy czyli oznaczenie składowych trój chromatycznych x, y przy zdefiniowanym źródle światła (2 pomiary określające pole barwy), odpowiadających wymaganiom podanym w pkt. 2.1

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300x250x0,8mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

#### 6.4. Wymagania dla wykonanego oznakowania

##### Wymagania dla oznakowania grubowarstwowego

Oznakowanie grubowarstwowe powinno spełniać następujące wymagania:

- \* grubość warstwy od 1,8÷3mm dla mas chemoutwardzalnych
- \* wymagania dla oznakowania dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu
  - \* trwałość w skali LPC - 10
  - \* widzialność w dzień - barwa oznakowania określona współczynnikiem iluminacji **p** - min 0,40 -klasa B3 dla nawierzchni asfaltowej i min. **p** - min 0,50 - klasa B4 dla nawierzchni betonowej,
  - \* widzialność w nocy - powierzchniowy współczynnik odbłasku RL mierzony w  $\text{mcd m}^2 \text{lx}^{-1}$  -minimum 50 - klasa RW3
  - \* wskaźnik szorstkości SRT - min. 45 - klasa S1
- \* użycie materiału - wg Aprobaty Technicznej
- \* wymagany okres trwałości - 5 lat oraz spełnienie na koniec tego okresu poniższych wymagań
  - \* trwałość w skali LPC - 10
  - \* widzialność w dzień - barwa oznakowania określona współczynnikiem iluminacji **p** - min 0,30 -klasa B2 dla nawierzchni asfaltowej i min. **p** - min 0,40 - klasa B3 dla nawierzchni betonowej,
  - \* widzialność w nocy - powierzchniowy współczynnik odbłasku RL mierzony w  $\text{mcd m}^2 \text{lx}^{-1}$  -minimum 35 - klasa RW2
  - \* wskaźnik szorstkości SRT - min. 45 - klasa S1
- czas schnięcia (wg ASTM D 711-84) gwarantowany przez producenta.
- współczynnik luminacji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do  $\beta$ ) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu barwy
  - białej na nawierzchni asfaltowej  $\geq 130 \text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$  - Q3
  - białej na nawierzchni asfaltowej  $\geq 160 \text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$  - Q4
  - żółtej  $\geq 100 \text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$  - Q2
- współczynnik luminacji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do  $\beta$ ) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dnia po wykonaniu barwy
  - białej na nawierzchni asfaltowej  $\geq 100 \text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$  - Q2
  - białej na nawierzchni asfaltowej  $\geq 130 \text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$  - Q3
  - żółtej  $\geq 80 \text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$  - Q1

Współrzędne chromatyczności x,y dla stałego oznakowania poziomego dróg– dla koloru białego

	1	2	3	4
x	0,355	0,305	0,285	0,335
y	0,355	0,305	0,325	0,375

#### 6.5. Tolerancje wymiarów oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, wykonanego zgodnie z Dokumentacją Projektową i Załącznikiem Nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218) - „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach”, powinny odpowiadać następującym warunkom:

- \* szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5\text{mm}$
- \* długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50mm lub większa co najwyżej o 150mm,
- \* dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50\text{mm}$  długości wymaganej
- \* dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50\text{mm}$  dla wymiaru długości i  $\pm 20\text{mm}$  dla wymiaru szerokości.

#### 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" p. 7.

##### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) dla oznakowania poziomego.

#### 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

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

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- \* oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- \* przedznakowaniu.

##### 8.2. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w niniejszej specyfikacji technicznej.

##### 8.3. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w POD-97.

#### 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

##### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa  $1\text{m}^2$  oznakowania poziomego wykonanego przy użyciu mas chemoutwardzalnych obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe, przygotowawcze i oznakowania robót,
- przygotowanie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni)



- przedznakowanie,
- wykonanie oznakowania masami chemoutwardzalnymi
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |     |                           |  |
|-----|---------------------------|--|
| 1.  | PN-89/C-81400             | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport  |
| 2.  | PN-85/O-79252             | Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe  |
| 3.  | PN-EN 1423:2000           | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny)                  |
| 3a. | PN-EN 1423:2001/A1:2005   | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1)       |
| 4.  | PN-EN 1436:2000           | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg  |
| 4a. | PN-EN 1436:2000/A1:2005   | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1)  |
| 5.  | PN-EN 1463-1:2000         | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu             |
| 5a. | PN-EN 1463-1:2000/A1:2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1) |
| 5b. | PN-EN 1463-2:2000         | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe  |
| 6.  | PN-EN 1871:2003           | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne  |
| 6a. | PN-EN 13036-4:2004(U)     | Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła            |

### 10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

7. 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)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
9. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
10. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
12. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
13. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497)

## **D.07.02.01. Oznakowanie pionowe**

### 1. Wstęp

Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe wykonania i odbioru Robót związanych z oznakowaniem pionowym

### 1.2 Zakres stosowania

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego w zakresie stosowanym na drogach w postaci:

- \* znaków ostrzegawczych,
- \* znaków nakazu i zakazu,
- \* znaków informacyjnych, kierunku, miejscowości i uzupełniających,
- \* znaków aktywnych ,

-urządzeń bezpieczeństwa ruchu (z wyjątkiem sygnalizacji świetlnej, barier ochronnych, osłon przeciwoślnościowych).

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Znak pionowy – znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.
- 1.4.2. Tarcza znaku – element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczona jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z blachy ocynkowanej – jako jednolita lub składana.
- 1.4.3. Lico znaku – przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku powinno być wykonane jako oklejone folią odblaskową.
- 1.4.4. Konstrukcja wsporcza znaku – słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza znaku wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.)
- 1.4.5. Znak drogowy odblaskowy – znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym – współdrożnym)
- 1.4.6. Znak drogowy podświetlany – znak, w którym wewnętrzne źródło światła zapewnia czytelność znaku
- 1.4.7. Znak drogowy oświetlany – znak, które lico jest oświetlane źródłem światła umieszczonym na zewnątrz znaku
- 1.4.8. Znak drogowy aktywny – znak, którego treść opisana jest migającym światłem (diody)
- 1.4.9. Znak drogowy o zmiennej treści – znak , którego treść jest uzupełnieniem znaków stałych o nieziennej treści i formie
- 1.4.10. Znak nowy – znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji
- 1.4.11. Znak użytkowany – znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji

1.4.16. Wielkości znaków pionowych Znaki kategorii A, B, C, D, F, G ,i T i U należy wykonać według wzorów i wymiarów podanych w „Warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczania na drogach” uwzględniając grupę wielkości znaków . W projekcie organizacji ruchu na planie sytuacyjnym, na niektórych znakach może być określony typ folii. W przypadku braku zdefiniowania typu folii w dokumentacji projektowej przewiduje się na drodze ustawienie znaków z folii II typu w grupie wielkości średniej .

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

#### 2. Materiały

Każdy materiał użyty do wykonania oznakowania i konstrukcji wsporczych musi być dopuszczony do stosowania Polską Normą lub Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM oraz potwierdzony Deklaracją Zgodności producenta (wg Dyrektywy nr 89/106 EWG).

##### 2.1. Znaki o konstrukcji panelowej tarcz

Tarcze oznakowania kierunkowego powinny być wykonane z blachy stalowej grubości co najmniej 1,25mm, zabezpieczone antykorozyjnie metodą zanurzeniową (ogniową), poddane obróbce chemicznej w celu pokrycia ich antykorozyjnymi powłokami konwersyjnymi chromianowymi, anodowymi lub innymi podobnymi, spełniającymi wymagania badań na odporność w komorze solnej w warunkach przyspieszonego starzenia.

Tylne strony tarcz oznakowania kierunkowego powinny być pokryte lakierem barwy szarej, neutralnej o współczynniku luminancji o wartości 0,08 do 0,10; zgodnie ze wzorcem w Załączniku Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie szczególnych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r., poz. 218) – „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach”. Zastosowane powłoki lakiernicze powinny spełniać warunki norm PN-C-81523 oraz PN-C-81521. Trwałość tarcz znaków nie może być mniejsza od trwałości zastosowanej folii odblaskowej. Tarcze znaków należy wykonać w konstrukcji panelowej z możliwością dzielenia znaków w płaszczyźnie pionowej i poziomej. Pionowe i poziome linie łączenia paneli nie mogą powodować przecinania liter. Usztywnienie paneli należy zapewnić poprzez zagięcie krawędzi znaku i przez stalowe profile. Tarcz znaku musi być równa i gładka – bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Odchylenia płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż:

- \* 0,1% największego wymiaru znaku przy  $L \leq 4,0m$

\* max. 6mm przy  $L > 4.0m$

Przyjęte wymiary paneli muszą gwarantować spełnienie warunków j.w. , przy czym dla I strefy wiatrowej maksymalna wysokość panelu wynosi 0,50m dla blachy grubości 1,25mm oraz 0,60m dla blachy grubości 1,50mm. W przypadkach koniecznych należy zastosować dodatkowe wzmocnienia (usztynwienia) zapobiegające odkształceniom powierzchni panelu.

Wykonawca opracuje wymiary tablic w dostosowaniu do treści znaków.

## 2.2. Znaki o jednolitej konstrukcji tarcz

Tarcze powinny być wykonane z blachy stalowej grubości co najmniej 1,25mm, zabezpieczone antykorozyjnie metodą zanurzeniową (ogniową), poddane obróbce chemicznej w celu pokrycia ich antykorozyjnymi powłokami konwersyjnymi chromianowymi, anodowymi lub innymi podobnymi, spełniającymi wymagania badań na odporność w komorze solnej w warunkach przyspieszonego starzenia. Znaki, których wymiary nie uzasadniają podziału na panele powinny być wykonane jako jednolite z podwójnie zagiętymi krawędziami na całym obwodzie, bez osłabiających nacięć i przewężeń na narożach, z zachowaniem wszystkim innych warunków jak dla tarcz panelowych. Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi.

Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku. Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310MPa. Nie dopuszcza się stosowania jakichkolwiek ramek na znakach konwencjonalnych.

## 2.3. Konstrukcje wsporcze znaków

Konstrukcje wsporcze do znaków powinny być wykonane w zależności od ich wymiarów liniowych. Według tego kryterium będą one wykonane w postaci słupków, słupów o przekroju zamkniętym, kratownic lub konstrukcji kratowych przestrzennych. Konstrukcje wsporcze mogą posiadać jedną lub dwie podpory w zależności od szerokości znaku.

Zaleca się, ze względów utrzymaniowych, stosowanie konstrukcji wsporczej przestrzennej jednopodporowej do możliwie największej powierzchni znaku, przyjętej na podstawie obliczeń konstrukcji.

- Do znaków (dużych, średnich) montowanych pojedynczo lub podwójnie na pojedynczym słupku stosować rury o przekroju 2,5" i grubości ścianki wewnętrznej 4,0mm.

- \* Do znaków (dużych, średnich) montowanych dla trzech znaków stosować dwa słupki z rury o przekroju 2,5" i grubości ścianki wewnętrznej 2,9mm lub konstrukcję przestrzenną. Dopuszcza się również stosowanie jednego słupka ale po przedstawieniu Inżynierowi obliczeń statycznych.

Materiały zastosowane na konstrukcje wsporcze spełnia wymagania norm: PN-H-74200, PN-EN 573-3:1988, pozostałe elementy; marki i łączniki wg normy PN-H-84020 oraz PN-E-04500 lub PN-H-04684.

Zamocowanie tarcz znaków do konstrukcji wsporczych zostanie wykonane przy użyciu uchwytów uniwersalnych, ocynkowanych ogniowo. Konstrukcje wsporcze znajdujące się na wyspach zlokalizowanych na jezdni powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa biernego wg normy EN 12 767.

W przypadku konstrukcji wsporczych zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych od 0,15 do 0,20m nad powierzchnią fundamentu.

Wysokość konstrukcji wsporczej pozostałej po odłączeniu jej części od fundamentu nie może być większa od 0,25m.

Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego uszkodzenia znaku.

### 2.3.1. Barwa konstrukcji wsporczej

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych.

### 2.3.2. Przedłużanie konstrukcji wsporczej

W przypadku, gdy znak należy podnieść do wymaganej wysokości tj. 2,0m lub 2,20m, a istniejąca konstrukcja lub słupki są w dobrym stanie technicznym można zastosować przedłużenie jej wysokości stosując do przedłużenia taki sam rodzaj materiału z jakiego zrobiona była podstawowa część konstrukcji. Przedłużenie konstrukcji nie może wpłynąć na obniżenie jej parametrów użytkowych.

## 2.4. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Wykop pod fundament powinien być wykonany wiertnicą mechaniczną (hydrauliczną, elektryczną) i posiadać taką głębokość, aby spód fundamentu znajdował się poniżej granicy przemarzania gruntu.

## 2.5. Fundamentowanie

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania pionowego zostaną wykonane z betonu klasy nie mniejszej niż B-20 spełniającej wymagania PN-B-06250, a zbrojenie stalowe będzie zgodne z normą PN-B-03264. Klasa betonu będzie potwierdzona Deklaracją Zgodności producenta (wg Dyrektywy nr 89/106 EWG).

Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych będzie zgodne z normą PN-B-03215. Posadowienie fundamentów powinno być wykonane na głębokości poniżej przemarzania gruntu.

## 2.6. Materiały do montażu znaków

Wszelkie materiały zastosowane przez Wykonawcę do łączenia i mocowania znaków do konstrukcji wsporczych powinny być zabezpieczone przed korozją co najmniej metodą ocynkowania ogniowego. Elementy łączeniowe w postaci śrub, nakrętek i podkładek sprężystych będą pokryte powłokami antykorozyjnymi o klasie odpowiadającej stali kwasoodpornej.

## 2.7. Folie odblaskowe

Folie zastosowane do wykonania lic odblaskowych znaków muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie drogowym stosowanymi i ważnymi Aprobatami Technicznymi wydanymi przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów. W szczególności w/w aprobaty potwierdzą zgodność wartości fotometrycznych i kolorymetrycznych folii wybranych do wykonania lic odblaskowych oznakowania z normą PN-EN-12899-1 i odpowiednimi Warunkami Technicznymi IBDiM wraz z Warunkami Technicznymi ITS. Jakość zastosowanej folii powinna być potwierdzona Deklaracją Zgodności producenta.

## 2.8. Technologia produkcji znaków

### 2.8.1. Znaki odblaskowe

Nanoszenie lic na tarcze znaków powinno się wykonać zgodnie z zaleceniami producenta zastosowanych folii odblaskowych. Powierzchnie tarcz, przed naniesieniem lic wszystkich rodzajów znaków, powinny być dokładnie odfuszczone i odpowiednio przygotowane.

Lica wykonane z folii odblaskowej 2 typu i pryzmatycznej muszą posiadać zabezpieczone krawędzie przed penetracją zanieczyszczeń poprzez zabezpieczenie, chemiczne (środek chemiczny kompatybilny z rodzajem folii) lub poprzez naklejenie nadkładu folii transparentnej.

Zastosowana do wykonania lic znaków folia odblaskowa powinna wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały deklarowany przez producenta okres trwałości znaku.

Niedopuszczalne są nie doklejenia, odklejenia, złuszczenia lub odstawianie lica znaku na krawędziach lub na powierzchni tarczy znaku.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwić jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

W każdym przypadku, zastosowane folie powinny być chemicznie kompatybilne, aby nie zmniejszyć wymaganego okresu trwałości znaku, który wynosi:

- \* 7 lat dla lic wykonanych z folii typu 1
- \* 10 lat dla lic wykonanych z folii typu 2
- \* 12 lat dla lic wykonanych z folii pryzmatycznej.

Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i obrzeżach tarczy znaku.

Znaki konwencjonalne z grupy A, B, C, D wykonać w technologii sitodruku.

Do znaków wykonywanych z folii pryzmatycznej wymaga się zastosowanie technologii wykonania lica na bazie folii odblaskowej z naniesioną transparentną folią ploterową. Nie dopuszcza się klejenia tarcz znaków z kawałków folii nieuzasadnionych technologicznie (np. szerokość rolki i wielkość znaku). W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4x4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku. W znakach użytkowanych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4x4cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8mm i całkowitej długości nie większej niż 10cm – pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

W znakach użytkowanych dopuszcza się również lokalne uszkodzenia folii o powierzchni nie przekraczającej 6mm<sup>2</sup> każde – w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8mm<sup>2</sup> każde – w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200mm. Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku – w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak powinien być niezwłocznie wymieniony.

W znakach drogowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach użytkowanych, po wymaganym okresie gwarancyjnym, dopuszczalne jest występowanie co najmniej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4mm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować. Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii

odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

### 2.8.2. Znaki aktywne

Znaki aktywne są urządzeniami bezpieczeństwa ruchu instalowanymi w miejscach szczególnie niebezpiecznych a zarazem są to wraz ze sterownikami urządzenia elektroniczne i wobec powyższego muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową dla każdego rodzaju znaku.

W celu zapewnienia możliwie największego stopnia niezawodności pracy znaków aktywnych znaki aktywne powinny być wykonane na „obwodach drukowanych” z laminatów dwustronnych, posiadających metalizację otworów. Płytki obwodów drukowanych muszą być zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi hermetyczną zalewą epoksydową aplikowaną po wlutowaniu wszystkich elementów elektronicznych w tym także diod. Każdy rysunek znaku ze względów bezpieczeństwa musi być wykonany z co najmniej dwóch rzędów diod o niezależnych obwodach świecenia. Układ sterujący cyklem świecenia znaku aktywnego powinien umożliwiać zmianę tego cyklu, bez konieczności demontażu sterowania lub znaku.

Znaki zainstalowane pracujące w cyklu całodobowym powinny być wyposażone w automatyczny regulator, który przy natężeniu oświetlenia zewnętrznego mniejszym niż 50 lx redukuje moc świetlną znaku ok. 70% - 80% mocy znamionowej.

Znaki aktywne muszą posiadać odpowiedni kąt ustawienia w płaszczyźnie pionowej i poziomej, posiadać odpowiednią moc świetlną i odpowiednią częstotliwość błysku.

Zasilanie znaków powinno być z baterii słonecznej:

Znaki aktywne powinny posiadać konstrukcje wsporcze spełniające wymagania konstrukcji z łatwo zrywalnymi złączami. Zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłącznych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych od 0,15 do 0,20m nad powierzchnią fundamentu. Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników drogi. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

Stosowane na odcinku znaki aktywne to znaki:

- \* C-9 występujący wspólnie z U-5c
- \* znak D-6 - przejście aktywne
- \* U-3a, b

Znak C-9 występuje w komplecie wspólnie z U- 5c.

Lica znaków są wykonane z folii I lub II typu. Obrys konturu strzały na znaku C jest otoczony wysokiej intensywności świecącymi diodami LED natomiast na znaku U-5 diody LED ustawione są w trzech pionowych podwójnych kolumnach.

Świecenie pulsacyjne (w dowolnym rytmie) znaku C oraz U-5 może odbywać się jednocześnie lub każdy znak może świecić oddzielnie.

Znaki U-3a, b występują pojedynczo lub w zestawie złożonym z kilku elementów i dzięki zastosowaniu sterownika mikroprocesorowego zestaw znaków pracuje w cyklu ”fali świetlnej”. Lico znaku jest wykonane z folii I lub II typu a obrys konturu strzały na znaku jest otoczony wysokiej intensywności świecącymi diodami LED.

Znak D – 6 - przejście aktywne z lampami ostrzegawczymi usytuowanymi nad jezdnią o następującej budowie:

- \* wykonany z blachy stalowej 2mm,
- \* szczelnego kasetonu malowanego w kolorze szarym,
- \* lico znaku jak i żółte tło wykonane z folii pryzmatycznej,
- \* konstrukcja zamknięta skrzynkowa,
- \* elementy emitujące światło – lampy ostrzegawcze z wkładem LED (żółte),
- \* sposób pracy – pulsowanie lamp,
- \* konstrukcja wsporcza – wysięgnikowa umożliwia zamocowanie znaku wraz z lampami ostrzegawczymi oraz baterii słonecznej (opcjonalnie).

Fundament pod konstrukcję wysięgnikową należy zastosować jako betonowy element prefabrykowany o wym. 0,7 x 0,7 x 1,8m.

### 2.8.3. Słupki przeszkodowe

Dla oznakowania azyli dla pieszych i wysp kanalizujących ruch należy stosować wyłącznie słupki przeszkodowe w kształcie prostopadłościanu o powierzchni czołowej odblasku minimum 0,15m<sup>2</sup>.

W przypadku słupków przeszkodowych zespolonych ze znakiem C-9 , zamontowanym na słupku, usytuowanych przy przejściach dla pieszych tarcza znaku nie może się znajdować w przedziale wysokości 1,2 – 1,8m. Znaki muszą być ustawione na podporach łatwo zrywalnych.

#### 2.8.4 Nadawanie znakom cech identyfikacyjnych

Każdy znak przeznaczony do montażu musi mieć na tylnej stronie tarczy naniesione w sposób trwały i czytelny następujące informacje:

- a) datę produkcji znaku
- b) nazwę lub znak handlowy wykonawcy znaku
- c) nazwę lub znak handlowy producenta użytej folii odblaskowej
- d) typ użytej folii
- e) okres gwarancji odpowiedni do typu folii odblaskowej lica znaku i materiału tarczy znaku (tj. 7, 10 lub 12 lat)
- f) nazwę właściciela – ZDP Ostrowiec Św

Napisy muszą być wykonane w sposób trwały i czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

#### 2.9. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót.

Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi wykonawca.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych z dala od materiałów działających korodująco i warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

### 3. Sprzęt

Wykonawca oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- \* żurawi samochodowych o udźwigu do 4t
- \* koparki do wykonania wykopów przestrzennych
- \* wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym
- \* środków transportowych do przewozu materiałów
- \* przewoźnych zbiorników na wodę

\* sprzętu spawalniczego Sprzęt stosowany przy wykonywaniu oznakowania pionowego wymaga zatwierdzenia przez Inżyniera

### 4. Transport

Wykonawca zapewni wszelkie środki i warunki techniczne zabezpieczające elementy oznakowania pionowego przed uszkodzeniem podczas transportu i montażu. Montaż oznakowania na drodze należy

wykonywać zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami bezpieczeństwa i organizacji ruchu, pod nadzorem osób posiadającymi odpowiednie uprawnienia.

### 5. Wykonanie robót

Wykonawca we własnym zakresie opracuje i uzgodni z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami następujące projekty:

- \* Projekt fundamentów i konstrukcji wsporczych dla znaków drogowych wg stałej organizacji ruchu
- \* Projekty szczegółowe tablic drogowaskazowych typu „E” wg stałej organizacji ruchu
- \* Projekt stałej organizacji i ruchu w przypadku upływu terminu ważności dokumentacji

#### 5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- \* lokalizację znaku tj. jego pikietaż
- \* odległość krawędzi znaku od krawędzi korony drogi, jezdni, utwardzonego pobocza
- \* wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

#### 5.2. Lokalizacja znaków

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinna być zgodna z dokumentacją projektową oraz z Załącznikiem Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r., poz. 218) - „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach” oraz pismem Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad nr GDDKiA-BZ-3-pg-407-93/04 z dnia 2004-09-21 w sprawie „Ujednoliconych Zasad dotyczących realizacji zadań wynikających z wdrażania na drogach krajowych zapisów rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r., w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach”- w szczególności dotyczy to znaku zespolonego w postaci słupka przeszkodowego U-5a ze

znakiem C-9.

Na odcinkach dróg z poboczami pionową krawędź znaku (wewnętrzną w stosunku do drogi) należy odsunąć na zewnątrz krawędzi korony drogi na odległość nie mniejszą niż 0,5m. W polu widoczności znaku należy usunąć gałęzie.

Wysokość umieszczenia znaków, mierzona od poziomu pobocza lub chodnika do dolnej krawędzi znaku powinna wynosić 2,0m. Przy występującym ruchu pieszym znaki należy lokalizować w miarę możliwości na istniejących słupach oświetleniowych lub innych na wysokości 2.2m. W przypadku braku takiej możliwości stosować konstrukcje nie zajmujące chodnika np. wysięgniki. Decyzję podejmie Inżynier.

### 5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Wykop pod fundament powinien być wykonany wiertnicą mechaniczną (hydrauliczną, elektryczną) i posiadać taką głębokość, aby spód fundamentu znajdował się poniżej granicy przemarzania gruntu ale nie mniej niż 1,1m. Przy wykonywaniu fundamentów pod większe znaki np. typu E głębokość fundamentu winna być nie mniejsza niż 1,2m.

Średnica wykopu powinna być dostosowana do typu konstrukcji wsporczej.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu aby uniknąć obsuwania gruntu, napływu wody gruntowej.

Konstrukcje wsporcze należy fundamentować ( montować ) same bez znaków. Znaki należy zamontować na konstrukcji dopiero po uzyskaniu odpowiedniej wytrzymałości fundamentów.

Przy ustawianiu konstrukcji wsporczych znaków pionowych wzdłuż odcinków, na których mogą występować kable, roboty ziemne związane z wykonywaniem dołów pod fundamenty znaków należy prowadzić ręcznie.

### 5.4. Lokalizacja znaków w miejscach o szczególnym zagrożeniu dla BRD

Konstrukcje wsporcze oznakowania zlokalizowane w miejscach szczególnie niebezpiecznych jak: wyspy na jezdni, zewnętrzne strony łuków, wloty dróg itp. powinny odpowiadać wymaganiom bezpieczeństwa biernego zgodnie z normą EN 12767.

Łatwo zrywalne podpory będą występowały na znakach znajdujących się na wyspach zlokalizowanych na jezdni.

### 5.5. Widoczność znaku

Przy lokalizowaniu znaku Wykonawca zobowiązany jest:

- W rejonie skrzyżowań sprawdzić, czy lokalizacja znaku nie powoduje ograniczenia widoczności na wlotach głównych i podporządkowanych;
- \* Sprawdzić, czy znaki istniejące nie zasłaniają lub nie są zasłaniające przez znaki nowe, a w razie konieczności dokonać korekty ich lokalizacji;
- \* Dokonać wycięcia gałęzi, jeżeli powodują zasłonięcie znaku.

### 5.6. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST lub wskazaniami Inżyniera.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

\* odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1^\circ$ ,

\* odchyłka od wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2\text{cm}$ ,

-odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi korony drogi, jezdni, utwardzonego pobocza nie więcej niż  $\pm 5\text{cm}$

### 5.7. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej lub konstrukcji bramowej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku konstrukcją wsporczą musi umożliwiać odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały czas użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący zagrożenie na niebezpieczeństwo i szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

### 5.8. Trwałość wykonania znaku pionowego

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego

na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku. Wymagane okresy trwałości znaków;

- \* 7 lat dla znaków z licami z folii typu 1
- \* 10 lat dla znaków z licami z folii typu 2
- \* 12 lat dla znaków z licami folii pryzmatycznej.

#### 5.9. Ustawienie aktywnych znaków U-5c(+C-9), U-3a,b i prześwietlonych znaków D-6

Znaki te oraz systemy zasilania tych znaków należy montować zgodnie z instrukcją producenta, w miejscach wyznaczonych zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami pkt. 5.1.

### 6. Kontrola jakości Robót 6.1.

#### Badania materiałów

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi Aprobaty Techniczne i deklaracje zgodności z przedmiotowymi normami.

#### 6.2. Badania w czasie wykonywania robót

##### 6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów. Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1 2	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

##### 6.2.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),-

- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,

\* prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze,

\* poprawność wykonania fundamentów,

\* poprawność ustawienia słupków, konstrukcji wsporczych i konstrukcji bramowych, W

przypadku wykonania spawanych złączy elementów konstrukcji wsporczych należy:

\* przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20mm z każdej strony) dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,

\* oględziny złączy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,

\* w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515,

\* złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.7, powinny być naprawione powtórnie spawaniem.

#### 6.3. Kontrola po ustawieniu znaków



Po ustawieniu znaków drogowych kontroli podlegają następujące elementy: Znaki konwencjonalne:

- lica znaków - określenie współrzędnych chromatyczności i współczynnika  $\beta$  dla poszczególnych kolorów ( bez koloru czarnego) - wykonać kolorymetrem (o geometrii  $45^\circ/0^\circ$  dla 2% obserwatora ) po jednym wybranym znaku z grupy A, B, C, D, E, F dla folii I i II typu . Dokonać pięciu pomiarów na każdym badanym znaku. Współrzędne chromatyczności dla każdego pomiaru muszą mieścić się w polu określonym dla badanego koloru. Wynikiem ostatecznym określenia współczynnika  $\beta$  jest średnia z 5 pomiarów.
- tył znaków (dla powłok kryjących) określenie współrzędnych chromatyczności i współczynnika  $\beta$  dla koloru szarego, wykonać kolorymetrem (o geometrii  $45^\circ/0^\circ$  dla 2% obserwatora ) na tych samych znakach co „lica znaków” z grupy A, B, C, D, E, F. Dokonać pięciu pomiarów. Współrzędne chromatyczności dla każdego pomiaru muszą mieścić się w polu określonym dla badanego koloru. Wynikiem ostatecznym określenia współczynnika  $\beta$  jest średnia z 5 pomiarów.
- widoczność i odblaskowość znaków w nocy określona reflektometrem (o parametrach- kąt oświetlenia  $5^\circ$  i  $0,33^\circ$  kąt obserwacji ) - dokonać pięciu pomiarów na licu znaku, po jednym wybranym znaku z grupy A, B, C, D, E, F co były mierzone współrzędne chromatyczności. Dot. folii I i II typu . Wynikiem ostatecznym jest średnia z 5 pomiarów.  
Wyniki wzorcowe dla odpowiedniego typu folii są podane w załączniku do Dziennika Ustaw , Numer 220 z dnia 23.12.2003 r. Załącznik nr 1 - tablice nr 1.3,1.4,1.5, 1.6.

## 7. Obmiar robót.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest ustawienie:

- \* 1 szt. (sztuka) ustawienia podpory znaku (słupka lub konstrukcji wsporczej)
- \* 1 szt.(sztuka) znaku wraz z zamocowaniem na podporze,
- \* 1 szt. (sztuka) tablicy drogowej wraz z zamocowaniem na podporze,
- \* 1 szt. (sztuka) tablicy prowadzącej U-3a, U-3b,
- \* 1 szt lustra U-18E
- \* 1 komplet słupka przeszkodowego (U-5a),
- \* 1 komplet słupka przeszkodowego (U-5b +C-9),
- \* 1 komplet znaku aktywnego U-3a,b wraz zasilaniem baterią słoneczną
- \* 1 komplet znaku aktywnego U-5c (znak U-5 i znak C-9) wraz z zasilaniem baterią słoneczną
- \* 1 komplet znaku D-6 - przejście aktywne z lampami ostrzegawczymi wraz zasilaniem bateią słoneczną i wysięgnikiem na fundamencie

## 8. Odbiór Robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 niniejszej SST dały pozytywne wyniki.

### 8.1. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 ,5 i 6.

Do odbioru Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- a) Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
- b) Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamiennie).
- c) Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów .
- d) Wyniki pomiarów kontrolnych, zgodnie z SST i ew. PZJ.
- e) Aprobaty Techniczne i certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów z SST i ew. PZJ.
- f) Dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami, w szczególności z naniesionymi aktualnymi pikietażami ustawionych znaków.
- g) Projekty tablic E-1,E-2( jeżeli występują) o konstrukcji panelowej z podziałem na panele w skali 1:20 aktualnie wykonanych i ustawionych na drodze.
- h) Tabele z wymiarami pozostałych znaków grupy E.

### 8.2. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie Wydłużonego Okresu Zgłaszania Wad, z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego. W przypadku konieczności dodatkowego pomiaru odblasku lic znaków wyniki pomiarów kontrolnych muszą mieścić się w rozszerzonych polach tolerancji dla barw występujących na znakach, zgodnie z

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej.

Cena jednostkowa asortymentu robót uwzględnia:

- \* roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- \* oznakowanie miejsca robót,
- \* zakup i dostarczenie materiałów,
- \* opracowanie wymaganych projektów określonych w pkt. 5,
- \* wyznaczenie lokalizacji,
- \* wykonanie wykopów,
- \* przygotowanie i dostarczenie mieszanki betonowej,
- \* wykonanie fundamentów wraz z pielęgnacją betonu i ewentualną izolacją,
- \* wykonanie, dostarczenie, ustawienie elementów oznakowania pionowego zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- \* wykonanie wysięgników,
- \* wykonanie badań i pomiarów wymaganych w niniejszej SST,
- \* wykonanie inwentaryzacji powykonawczej z opracowaniem dokumentacji.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. EN-12767 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych - wymagania wykonawcze i metody badań
2. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
3. PN-H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk
4. PN-H-1070/02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe
5. PN-H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna, wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
6. PN-C-81556 Wyroby lakierowane. Badanie odporności powłok lakierowych na działanie zmiennych temperatur
7. PN-E-04500 Powłoki ochronne cynkowe- zanurzeniowe.
8. PN-H-04623 Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi. Metoda magnetyczna.
9. PN-H-87070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowane
10. PN-B-06250 Beton zwykły
11. PN-B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
12. PN-B-03215 Kotwy fundamentowe
12. PN-C-81521/81523 Powłoki lakiernicze PN-C-
13. PN-H-74200 Rury instalacyjne okrągłe ocynkowane

### 10.2. Inne dokumenty

10.2.1.. Załącznik Nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218)

- „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach”

10.2.2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury oraz Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych. Dz.U. Nr 170 z dnia 12 października 2002r. poz. 1393.

10.2.3. Pismo Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad nr GDDKiA-BZ-3-pg-407-93/04 z dnia 2004-09-21 w sprawie „Ujednoliconych Zasad dotyczących realizacji zadań wynikających z wdrażania na drogach krajowych zapisów rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i

warunków ich umieszczania na drogach” . (Dz.U.2003.220.2181).

#### D.07.06.02. Urządzenia zabezpieczające ruch pieszy

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem urządzeń zabezpieczających ruch pieszy.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetagowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z montażem urządzeń zabezpieczających ruch pieszy tj. wygrodzeń segmentowych U-12a Usytuowanie zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

### 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

#### 2.1. Materiały do wykonania i ustawienia wygrodzeń segmentowych U12a

- \* gotowe przeszła ogrodzenia dług. 1,0M,5m i o wysokości 1,10m oraz 0,80m składające się z ramy wykonanej z kątownika 45x45x5mm (wg PN-H-93401) wypełnioną przyspawanymi do niej pionowo prętami stalowymi o średnicy 10mm spełniającymi wymagania PN-H-93200-02; lub przeszła z innych kształtowników zaakceptowane przez Inżyniera.
- \* słupki stalowe z rur o średnicy 80mm wg PN-H-74219 lub PN-H-74220. Słupki od góry powinny być zabezpieczone kapturkami.

Wszystkie materiały użyte do budowy ogrodzenia powinny być zamówione u producenta zapewniającego wysoką jakość wykonania.

Przesła i słupki przed dostarczeniem powinny być zabezpieczone przez ocynkowanie ogniowe warstwą o grubości średniej 85um, styki montażowe metalizowane. Ubytki powłoki i uszkodzenia podczas montażu, nie dyskwalifikujące elementów, należy naprawić farbami wysokocynkowymi z dużą zawartością części stałych. Elementy połączeniowe (śruby, płaskowniki) zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie, grubość powłoki co najmniej 8um .

#### 2.2. Materiały na fundament pod słupki

Do wykonywania betonu należy użyć:

cementu portlandzkiego klasy 32.5N, portlandzkiego z dodatkami lub hutniczego wg PN-EN 197-1,

- \* kruszywa spełniającego wymagania normy PN-B-06712; uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody,
- \* wody wg PN-B-32250,
- \* można użyć dodatków lub domieszek według zasad wymienionych w PN-B-06250 i posiadających aprobatę techniczną IBDiM.

Beton B-20 powinien odpowiadać wymaganiom podanym w PN-B-06250.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3. Wykonanie dołów pod słupki, fundament ogrodzenia, ustawienie słupków będzie wykonane ręcznie.

#### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.4.

Transport materiałów może odbywać się dowolnymi środkami transportu .

#### 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

##### 5.1. Wykonanie dołów pod słupki i fundament

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20cm większe od wymiarów słupka, a głębokość 0,8-1,2m. Doły pod fundament powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową. Najpierw należy wykonać doły pod słupki narożne i na załamaniach ogrodzenia, a następnie dokonać podziału odcinków prostych na mniejsze odległości odpowiadające długościom przęseł ogrodzenia i w takich odległościach wykonać doły pod słupki pośrednie. Należy dążyć, aby odległość pomiędzy słupkami była jednakowa we wszystkich odcinkach ogrodzenia. Dno wykopów należy wyrównać i zagęścić ubijakiem ręcznym o masie 12-16kg.

##### 5.2. Ustawienie wygradzeń segmentowych U-12a

Lokalizacja wygradzeń winna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Roboty związane z w ustawieniem wygradzeń segmentowych U-12a obejmują wykonanie następujących czynności:

- \* wyznaczenie lokalizacji i wygradzenia na podstawie Dokumentacji i Projektowej,
- \* wykonanie dołów pod słupki balustrady,
- \* przygotowanie mieszanki betonowej, wykonanie fundamentów pod słupki wraz z zabetonowaniem słupków,
- \* trwale zamocowanie segmentów wygradzenia,
- \* uzupełnienie ochrony antykorozyjnej.

Złącza spawanych elementów powinny odpowiadać wymaganiom PNM-69011.

Dolny poziomy element konstrukcji wygradzenia nie może znajdować się powyżej 0,12m od poziomu chodnika.

Wysokość wygradzenia segmentowego wynosi 0,80m do 1,20m (mierzona od poziomu chodnika), przy czym wysokość 0,80m należy stosować w miejscach, gdzie wygradzenie może ograniczyć widoczność, np. w obrębie skrzyżowań, przejść dla pieszych, itp.

W celu uniknięcia wydłużenia lub kurczenia się ram pod wpływem temperatury zaleca się mocować ramy do słupków za pomocą śrub i płaskowników z otworami podłużnymi. Prześwity między ramą a słupkiem nie powinny być większe niż 8 do 10cm.

Po zamocowaniu segmentów wygradzenia należy sprawdzić zabezpieczenie antykorozyjne i uzupełnić ewentualne uszkodzenia. Do wykonania naprawy uszkodzenia powłoki antykorozyjnej można użyć farb wysokocynkowych z dużą zawartością części stałych.

#### 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

Kontrola jakości Robót polega na sprawdzeniu:

- \* zgodności wykonania ogrodzenia i balustrad z Dokumentacją Projektową,
- \* poprawności wykonania fundamentów pod słupki,
- \* poprawność ustawienia słupków,
- \* dokładność przymocowania przęseł,
- \* wysokość ustawienia,
- \* ciągłość, wygląd i grubość zabezpieczenia antykorozyjnego.

Grubość zabezpieczenia antykorozyjnego mierzy się grubościomierzami magnetycznymi lub elektromagnetycznymi zgodnie z EN ISO 2178 i ISO 2808.

#### 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

##### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) ustawionego wygradzenia lub balustrad

#### 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeśli wszystkie badania wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa 1m ustawienia wygradzenia segmentowego U-12a obejmuje:

- \* oznakowanie miejsca robót,
- \* zakup i dostarczenie materiałów,
- \* wykonanie i dostarczenie gotowych pręseł ogrodzenia,
- \* prace pomiarowe,
- \* wykopanie dołów dla słupków (z rozebraniem nawierzchni, o ile zajdzie potrzeba),
- \* przygotowanie mieszanki betonowej,
- \* ustawienie słupków w fundamencie betonowym,
- \* zamontowanie pręseł do słupków,
- \* ewentualna naprawa i uzupełnienie powłoki antykorozyjnej,
- \* przeprowadzenie badań i pomiarów.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
2. PN-H-74420 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego zastosowania.
3. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
4. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
5. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
6. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
7. PN-B-06250 Beton zwykły.
8. PN-EN 499 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.

### 10.2. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (DzU. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218)

## **21. D-07.07.01 OŚWIETLENIE ULICZNE**

### **22. 1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia ulicznego .

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest obowiązującym dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót na budowę oświetlenia ulicznego.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia ulicznego.

Zakres robót: zgodnie z przedmiarem

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub przytwierdzona do fundamentu, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

**1.4.2.** Maszt oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości powyżej 16 m.

**1.4.3.** Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

**1.4.4.** Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**1.4.5.** Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

**1.4.6.** Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania latarni, masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

**1.4.7.** Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

**1.4.8.** Złącze kablowo – pomiarowe – urządzenie rozdzielcze zawierające licznik do pomiaru energii elektrycznej i zabezpieczenia przedlicznikowe.

**1.4.9.** Złącze podziałowe – urządzenie posiadające rozłącznik służący do łączenia lub rozdzielania obwodów oświetleniowych.

**1.4.10.** Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

**1.4.11.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **23. 2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli**

#### **2.2.1. Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04 [24].

#### **2.2.2. Folia**

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [21].

#### **2.2.3. Bednarka**

Do wykonania uziomów taśmowych zastosowano bednarkę ocynkowaną o wymiarach 25x4 mm wg PN76/H-92325.

### **2.3. Elementy gotowe**

#### **2.3.1. Fundamenty prefabrykowane**

Pod stalowe słupy oświetleniowe należy stosować fundamenty prefabrykowane według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji fundamentów określone są w PN-80/B-03322 [1].

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według SST, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” [35].

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

#### **2.3.2. Przepusty kablowe (osłony rurowe)**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu o średnicach określonych w dokumentacji technicznej. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9].

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

#### **2.3.3. Kable**

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, czterożyłowych o żyłach miedzianych i aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekroje żył zostały dobrane w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Stosować rodzaje kabli określone w dokumentacji technicznej:

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### **2.4. Słupy oświetleniowe**

#### 2.4.1. Źródła światła i oprawy

Należy stosować oprawy i źródła światła zgodnie z dokumentacją projektową.

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, przyjęto wysokoprężne lampy sodowe w oprawach o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej i komory osprzętu minimum IP 65 i klasą ochronności II, posiadających odbłyśniki z wysokiej jakości aluminium.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż  $-5^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100 [19].

#### 2.4.2. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Należy stosować typowe słupy oświetleniowe o przekroju okrągłym umożliwiające zawieszenie opraw na wysokości 9 m. Słupy powinny przemieścić obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100 [12].

W dolnej części słupy powinny posiadać dwie wnęki zamykane drzwiczkami.

Dolna wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery zaciski do podłączenia do trzech kabli o przekroju do  $35\text{ mm}^2$ . Górna wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania sterownika regulującego strumień świetlny opraw.

Słupy aluminiowe mają być anodowane o minimalnej grubości anody 20 mikronów..

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej i PN-90/B-03200 [7]. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

#### 2.4.3. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Wysięgniki aluminiowych stanowią integralną część słupów. Wysięgniki wykonywać z rur (materiał taki sam jak słupów). Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm.

Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 0 lub 5 stopni (zgodnie z dokumentacją) od poziomu, a ich wysięg powinien być zawarty od 0,6 m do 1,5 m. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych stosowanych w projekcie.

Wysięgniki aluminiowe powinny być anodowane na kolor taki sam jak słupy aluminiowe.

Kąt nachylenia wysięgników określony w dokumentacji odpowiada wartości jaka powinna być zachowana po zainstalowaniu opraw oświetleniowych. Przy produkcji wysięgników musi być przyjęta strzałka ugięcia uwzględniająca ciężar przyjętych w opracowaniu opraw oświetleniowych.

Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

#### 2.4.4. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25 A oraz cztery zaciski przystosowane do podłączenia trzech żył kabla o przekroju do  $35\text{ mm}^2$ .

#### 2.4.5. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01 [23].

### 24. 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 do wykonania oświetlenia drogowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- \* żurawia samochodowego,
- \* samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- \* spawarki transformatorowej do 500 A,
- \* zagęszczarki wibracyjnej spalinowej  $70\text{ m}^3/\text{h}$ ,
- \* ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do  $\varnothing 15\text{ cm}$ ,

### 25. 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 i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- \* samochodu skrzyniowego,
- \* przyczepy dłuźycowej,
- \* samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- \* samochodu dostawczego,
- \* przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

### 26. 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. Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [25].

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać ręcznie ze względu na sąsiadujące uzbrojenie podziemne.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 [2].

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową i wykonywany sprzętem ręcznym. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inżyniera.

#### 5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 [3] lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01 [23].

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm.

#### 5.4. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio zamontowanych fundamentach. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

#### 5.5. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Szczeliny pomiędzy wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa, należy wypełnić kitem miniowym.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością  $\pm 2$  stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi



w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku.

Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

## 5.6. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1 mm<sup>2</sup>.

Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw.

Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po jednym przewodzie 3-żyłowym. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II strefy wiatrowej.

## 5.7. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP E 004 [13].

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie przekładany istniejący kabel oświetleniowy należy układać na głębokości 0,5 m z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy przekładanego kabla oświetleniowego, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 40 cm.

Kable oświetleniowe pod projektowanymi nawierzchniami ulic układać w rurach osłonowych polietylenowych sztywnych o średnicy nie mniejszej niż 110 mm, a na pozostałych odcinkach w rurach osłonowych polietylenowych giętkich o średnicy nie mniejszej niż 75 mm.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 0,5-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 Momów/m.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 3.

Tablica 3. Odległości kabla oświetleniowego od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	15	5
2	Kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych	5	Mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 30 kV	15	25
4	Kable elektroenergetyczne różnych użytkowników na napięcie znamionowe sieci do 30 kV	15	25
5	Z mufami innych kabli	Nie dopuszcza się	Jak wyżej
6	Kable telekomunikacyjne	50	50
7	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe,	25 + średnica	25 + średnica

	gazowe z gazami niepalnymi	rurociągu	rurociągu
8	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	Uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w poz. 7	
9	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	Nie mogą się krzyżować	200
10	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	Nie mogą się krzyżować	40
11	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w poz. 7, 8, 9, 10	Nie mogą się krzyżować	50*
12	Skrajna szyna trakcji	100–między osłoną kabla i stopą szyny; 50 –między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*
13	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	Wg norm: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych	Wg norm: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych

\*) Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 3 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępowania z użytkownikami obiektów.

### 5.8. Wykonanie muf

Łączenie kabli należy wykonywać przy użyciu muf.

Mufy powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych.

W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach.

Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się niewykonywanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywic samoutwardzalnych.

### 5.9. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe pod drogami należy wykonywać z rur polietylenowych o średnicach określonych w dokumentacji technicznej.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić min. 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z ulicą istniejącą o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamulaniem.

### 5.10. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Systemem dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej jest samoczynne wyłączenie

zasilania. Układ połączeń sieci TNC-S. Rozdział przewodu PEN na neutralny N i ochronny PE następuje w tabliczkach zaciskowych latarni.

Dodatkowo przewody PEN szaf oświetleniowych, oraz wskazanych w dokumentacji technicznej latarni należy uziemić. Rezystancja uziomów nie może przekraczać 30 omów.

Zaleca się wykonywanie uziomów prętowych z użyciem prętów stalowych miedziowanych  $\varnothing \frac{3}{4}$ ", nie krótszych niż 2,5 m, połączonych bednarką ocynkowaną 25 x 4 mm.

Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>.

Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

## **27. 6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Wykopy pod fundamenty i kable**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Po zasypaniu fundamentów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### **6.3. Fundamenty**

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 [1] i PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### **6.4. Słupy oświetleniowe**

Elementy słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 [30].

Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- \* dokładności ustawienia pionowego słupów,
- \* prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- \* jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- \* jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- \* stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

### **6.5. Linia kablowa**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- \* głębokości zakopania kabla,
- \* grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- \* odległości folii ochronnej od kabla,
- \* rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

### **6.6. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub SST.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### **6.7. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji

kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z normą EN 13201-1 [10].

### **6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach OST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień OST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **28. 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 dla linii kablowej, bednarki, rur ochronnych jest metr, a dla słupów, złącz i opraw oświetleniowych jest sztuka.

## **29. 8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru 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.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- \* wykopy pod fundamenty i kable,
- \* wykonanie fundamentów,
- \* ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- \* wykonanie uziomów taśmowych.

### **8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.5 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”:

- \* geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- \* protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

## **30. 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 1 m linii kablowej, rur ochronnych, bednarki lub 1 szt. słupa lub złącz i opraw oświetleniowych obejmuje odpowiednio:

- \* wyznaczenie robót w terenie,
- \* dostarczenie materiałów,
- \* prace rozbiórkowe nawierzchni,
- \* wykopy pod fundamenty lub kable,
- \* wykonanie fundamentów,
- \* zasypanie fundamentów, ustojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- \* montaż słupów, wysięgników, opraw, złącza kablowo-pomiarowego i instalacji przeciwporażeniowej,
- \* układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- \* podłączenie zasilania,
- \* sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- \* sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- \* konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

## **31. 10. przepisy związane**

### **10.1. Normy**

1. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
|                                 | konstrukcji wsporczych   |
| 2. PN-68/B-06050                | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze  |
| 3. PN-88/B-06250                | Beton zwykły   |
| 4. PN-86/B-06712                | Kruszywa mineralne do betonu   |
| 5. PN-85/B-23010                | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia   |
| 6. PN-88/B-30000                | Cement portlandzki   |
| 7. PN-90/B-03200                | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie  |
| 8. PN-88/B-32250                | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw  |
| 9. PN-80/C-89205                | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu  |
| 10. EN 13201-1                  | Oświetlenie ulic   |
| 11. PN-55/E-05021               | Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli  |
| 12. PN-E-05100-1<br>N SEP-E-003 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa   |
| 13. N SEP E 004                 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa   |
| 14. PN-91/E-05160/01            | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu  |
| 15. PN-83/E-06305               | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania   |
| 16. PN-79/E-06314               | Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne  |
| 17. PN-93/E-90401               | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV |
| 18. PN-91/M-34501               | Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania  |
| 19. PN-86/O-79100               | Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania   |
| 20. BN-80/6112-28               | Kit miniowy  |
| 21. BN-68/6353-03               | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego  |
| 22. BN-88/6731-08               | Cement. Transport i przechowywanie   |
| 23. BN-66/6774-01               | Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka   |
| 24. BN-87/6774-04               | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 25. BN-83/8836-02               | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze   |
| 26. BN-77/8931-12               | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu   |
| 27. BN-72/8932-01               | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne  |
| 28. BN-83/8971-06               | Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO  |
| 29. BN-89/8984-17/03            | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.  |
| 30. BN-79/9068-01               | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych   |

## 10.2. Inne dokumenty

31. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
32. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.)
33. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
34. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
35. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.

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

### **D.08.01.01. Krawężniki betonowe**

#### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i 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 wykonanie, kontrolę i odbiór krawężników betonowych. W zakres robót wchodzi ustawienie krawężników prostokątnych, ściętych 15x30x100cm, 20x30x100cm oraz trapezowych. Krawężniki 15x30x100cm, 20x30x100cm ustawiane będą na ławie betonowej B-15 z oporem. Szczegółowa lokalizacja krawężników wg Dokumentacji Projektowej.

##### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki betonowe – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające chodniki dla pieszych od jezdni.

1.4.2. Ława – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

1.4.3. Podsypka – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

1.4.4. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

#### 2. Materiały

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

##### 2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysłanego materiału (krawężników, betonu na ławę, cementu, piasku, masy zalewowej) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Preferowane są wyroby (krawężniki) i wytwórnie posiadające Aprobatację Techniczną IBDiM.

##### 2.2. Krawężniki betonowe

Krawężniki betonowe powinny posiadać następujące cechy charakterystyczne:

– krawężnik powinien 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 4mm),

– skośne krawędzie krawężnika powyżej 2mm 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 1000mm,

\* 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,

\* krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe,

\* klasa betonu nie niższa niż B 30 ,

\* nasiąkliwość - klasa 2

\* mrozoodporność - klasa 3,

\* wytrzymałość na zginanie - klasa 2

\* odporność na ścieranie - klasy 4,

\* nośność minimum 31,6kN

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, struktura zwarta. Dopuszczalne odchyłki

wymiarów:

- \* dla wysokości  $\pm 3$ mm,
- \* dla długości  $\pm 1\%$  z dokładnością do mm, nie mniej niż 4mm i nie więcej niż 10mm
- \* dla innych wymiarów za wyjątkiem promienia:
  - \* dla powierzchni:  $\pm 3\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3mm i nie więcej niż 5mm
  - \* dla innych części:  $\pm 5\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3mm i nie więcej niż 10mm
- dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości dla powierzchni określanych jako płaskie i krawędzi określonych jako proste, badana na długości pomiarowej 800mm -  $\pm 4$ mm.

Sprawdzenia krawężników należy dokonać zgodnie z PN-EN 1340. W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli krawężników o inny rodzaj badań.

### 2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- \* 1:4 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32.5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712,
- \* 1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy 32.5 N wg PN-EN 197-1 i z piasku wg PN-B-06711.

### 2.4. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych

Do szczelin dylatacyjnych w ławie betonowej i między krawężnikami należy stosować bitumiczną masę zalewową wg BN-74/6771-04. Do masy zalewowej stosować asfalt drogowy D70/100 lub mieszaninę asfaltów drogowych tak dobraną, aby penetracja jej określona wg PN-EN 1426 wynosiła  $90 \wedge 120$  w temperaturze  $25^{\circ}\text{C}$ .

Jako składniki mineralne masy należy stosować wypełniacz wapienny oraz wełnę mineralną gatunku II. Wskazane jest stosowanie dodatków uszlachetniających właściwości asfaltu, np. paki tłuszczowe, żywice syntetyczne. Właściwości masy zalewowej:

- \* temperatura mięknięcia PiK -  $54 \wedge 65^{\circ}\text{C}$ ,
- \* płynność osiągalna w temperaturze nie wyższej niż  $180^{\circ}\text{C}$ ,
- \* spływność mierzona na blasze falistej w temperaturze  $45^{\circ}\text{C}$  nie powinna przekraczać 10mm,
- \* zdolność wypełniania szczelin w temperaturze  $180 -f- 200^{\circ}\text{C}$  bez utraty właściwości,
- \* odporność na zamrażanie wg BN-74/6771-04 pkt 5.3.6.,

### 2.5. Materiały do posadowienia krawężników

Krawężniki  $15 \times 30 \times 100$ cm,  $20 \times 30 \times 100$ cm posadowione są na ławie z oporem o wymiarach jak w Dokumentacji Projektowej. Ława wykonana z betonu klasy B-15 według PN-B-06250. Do wykonywania betonu należy użyć:

- \* cementu portlandzkiego klasy 32.5N, portlandzkiego z dodatkami lub hutniczego wg PN-EN 197-1,
- \* kruszywa spełniającego wymagania normy PN-B-06712; uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody,
- \* wody wg PN-B-32250,
- \* można użyć dodatków lub domieszek według zasad wymienionych w PN-B-06250 i posiadających aprobatę techniczną IBDiM.

### 2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Krawężniki powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych. Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące. Przechowywanie i transport cementu wg BN-88/6731-08.

Kruszywa należy gromadzić w przyzmacz na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- \* betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- \* wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych. Do

wytwarzania betonu na ławie:

- \* wytwórnia stacjonarna do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników,
- \* samochody samowładowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej.

#### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.4. Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane ich powinny być umieszczone na palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały, co 50 sztukę. Oznaczenie na palecie powinno zawierać, co najmniej:

- \* oznaczenie (określenie) wyrobu,
- \* znak wytwórni,
- \* datę produkcji.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

Transport cementu wg BN-88/6731-08.

Pozostałe materiały wg ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

##### 5.1. Ława betonowa

Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu.

Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie należy wykonywać zgodnie z PN-B-06251 z betonu B-20, przy czym należy stosować minimum, co 50m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową wg 2.4.

Ława betonowa nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Natychmiast po rozłożeniu mieszanki należy przystąpić do jej zagęszczania. Operacja ta powinna zakończyć się po upływie dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki. Bezpośrednio po zagęszczeniu beton należy zabezpieczyć przed wyparowaniem wody. Pielęgnację należy rozpocząć przed upływem 90min. Poprzez kilkakrotne zwilżanie wodą w ciągu dnia w czasie, co najmniej 3 dni do 7 dni w czasie suchej pogody.

##### 5.2. Ustawienie krawężników

Ustawienie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5cm po zagęszczeniu.

Krawężniki należy wykonywać ze spoinami szerokości 5mm minimum, co 50m stosować szczeliny dylatacyjne nad szczelinami dylatacyjnymi ławy betonowej.

Przy układaniu krawężników na łukach należy stosować krawężniki o długości 50cm.

Światło krawężnika od strony jezdni powinno wynosić 6cm (ustawionych na płask pasy dzielące AL Jana Pawła II) i 10cm (mierzone od nawierzchni jezdni), a przy przejściach dla pieszych 2cm.

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

##### 5.3. Wypełnianie spoin

Spoiny należy wypełniać zaprawą cementowo-piaskową 1:2. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

Szczeliny dylatacyjne należy zalewać masą zalewową wg pkt.2.4. po ich uprzednim starannym oczyszczeniu na pełną głębokość i osuszeniu.

#### 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Należy sprawdzić:

###### a) krawężniki betonowe:

- \* wygląd zewnętrzny na zgodność z wymaganiami PN-EN-1340,
- \* kształt i wymiary na zgodność z wymaganiami PN- EN-1340,
- \* Aprobaty Techniczne
- \* w wątpliwych przypadkach należy przedstawić komplet badań laboratoryjnych przeprowadzonych przez producenta dla dostarczonej partii materiałów.

###### b) materiały do posadowienia krawężników, podsypek i wypełnienia spoin:



- \* wytrzymałość na ściskanie betonu B20 zgodnie z PN-B-06250 - średnio co drugą partię betonu rozumianą jako ilość betonu zużyta w ciągu jednej działki dziennej i w przypadkach wątpliwych,
- \* konsystencję betonu - przy każdym załadunku,
- \* właściwości cementu klasy 32,5N - zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami odpowiednich norm,
- \* masę zalewową- zgodność jej właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami wg pktu 2.4,
- \* piasek: uziarnienie (wg PN-B-06711), zawartość zanieczyszczeń obcych (wg PN-B-06711), zawartość pyłów mineralnych (wg PN-B-06711), zawartość zanieczyszczeń organicznych (PN-B-06711) - 1 raz przed przystąpieniem do robót dla partii nie większej niż 1500Mg i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy,
- \* wytrzymałość podsypki cementowo-piaskowej na ściskanie na serii 6 próbek (3 dla R7 i 3 dla R28) - 1 raz w czasie budowy i w przypadku wątpliwości; wytrzymałość powinna wynosić min.  $R7 > 10\text{MPa}$ ,  $R28 > 14\text{MPa}$ .

## 6.2. Badania w czasie wykonywania robót

### 6.2.1. Kontrola wykonania ławy betonowej

Należy sprawdzić co 20m:

- a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy  $\pm 1\text{cm}$  na każde 100m,
- b) odchylenie linii od projektowanego kierunku - nie może przekraczać  $\pm 1\text{cm}$  na każde 100m,
- c) wymiary ławy , dopuszczalne odchyłki:
  - \* dla wysokości  $-\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - \* dla szerokości  $-\pm 20\%$  szerokości projektowanej.
- d) równość górnej powierzchni ławy mierzona łatą 3m - nierówności nie mogą przekraczać 1cm na każde 100m.

### 6.2.2. Kontrola ułożenia krawężników

Należy sprawdzić co 20m :

- a) zgodność niwelety górnej płaszczyzny krawężników z Dokumentacją Projektową, dopuszczalne odchyłki niwelety  $\pm 1\text{cm}$  na każde 100m,
  - b) usytuowanie w planie - odchyłki nie mogą przekraczać  $\pm 1\text{cm}$  na każde 100m,
- c) równość górnej powierzchni krawężników mierzona łatą 3m - nierówności nie mogą przekraczać 0,5cm na każde 100m.

### 6.2.3. Kontrola wypełnienia spoin

Zaprawę do wypełnienia spoin należy skontrolować, co najmniej raz przy wykonywaniu robót i w przypadkach wątpliwych. Wytrzymałość na ściskanie zaprawy powinna wynosić nie mniej niż 30MPa. Szerokość i dokładność wypełnienia spoin należy skontrolować na każdym 10 metrach ustawionego krawężnika. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość i mieć szerokość ok. 5mm.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

## 8. Odbiór robót

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

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

### 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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w wymaganiami ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa ustawienia 1m krawężnika uwzględnia:

- \* oznakowanie miejsc robót
- \* prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- \* zakup, dostarczenie i składowanie wszystkich potrzebnych materiałów,
- \* koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji i,

- \* wykonanie wykopu pod ławę ,
- \* wykonanie szalunku pod ławę betonową,
- \* wykonanie, dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej B20,
- \* przygotowanie, rozścielenie podsypki i zagęszczenie cementowo-piaskowej grubości 5cm po zagęszczeniu,
- \* ustawienie krawężników,
- \* przygotowanie zaprawy cementowej i wypełnienie spoin,
- \* zalanie szczelin dylatacyjnych bitumiczną masą zalewową,
- \* zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika i ubicie,
- \* wykonanie niezbędnych badań materiałów zgodnie z niniejszą ST

## 10. Przepisy związane

Krawężniki betonowe. Wymagania i badania.  
 Beton zwykły.  
 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.  
 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.  
 Kruszywa mineralne do betonu.  
 Zaprawy budowlane zwykłe.  
 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  
 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbkowania.  
 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.  
 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

### 10.1. Normy

1. PN-EN 1340
2. PN-B-06250
4. PN-B-06251
5. PN-B-06711
6. PN-B-06712
7. PN-B-14501 8. PN-B-32250
9. PN-N-03010
10. PN-EN 197-1

11. BN-64/8931-01

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 12. PN-EN 1426    | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.                                 |
| 13. PN-EN 1427    | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula. |
| 14. PN-B-06714/26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.           |
| 15. BN-68/8933-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.                        |
| 16. BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa.   |
| 17. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie.   |

## **D.08.02.02. Chodniki z brukowej kostki betonowej**

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru chodników.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni chodników z brukowej kostki betonowej kolorowej grubości 8cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 5cm i warstwie kruszywa stabilizowanego mechanicznie oraz lokalnym przełożeniu chodników istniejących. Należy zachować wzór z chodnika istniejącego przy wykonaniu nowego chodnika. Szczegółowa lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Obramowanie chodników – umocnienie bocznych krawędzi chodnika wykonane z obrzeży betonowych lub innych materiałów
- 1.4.1. Koryto chodnika – element uformowany w podłożu w celu ułożenia w nim konstrukcji chodnika.
- 1.4.2. Podsypka – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu.
- 1.4.2. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

## 2. Materiały

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

### 2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Źródła materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (brukowej kostki betonowej, piasku) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań. Preferowane są wyroby (kostka) i wytwórnie posiadające Aprobatę Techniczną IBDiM.

### 2.2. Brukowa kostka betonowa

Do wykonania robót należy użyć brukowej kolorowej kostki jednowarstwowej o grubości 8cm jako wypełnienie wysp dzielących.

Wymagania techniczne dla betonowej kostki brukowej określa norma PN-EN 1338 w sposób przedstawiony w tabeli 1.

Lp	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie		
1	Kształt i wymiary				
1.1					
1.2	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości <100mm	C	Długość Grubość ±2	Szerokość ±2	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤3mm
	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300mm), przy długości pomiarowej 300mm 400mm	C	Maksymalna (w mm) wypukłość		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających (wg klasy 3, zał.	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤1,0kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik		
2.2					
2.3	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9MPa i nie powinien wykazywać		
2.4					
2.5	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli		
	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie		
			Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne		
			<23mm		
			<20.000mm <sup>3</sup> /5000mm <sup>2</sup>		
	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		

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 (wykwity 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.

### 2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin

Należy stosować:

- \* mieszankę cementowo-piaskową 1:4 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712,
- \* piasek wg PN-B-06711 dla wypełnienia szczelin.

### 2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Kostki betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych. Piasek należy gromadzić w przyłazach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających go zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji. Cement należy przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące wg BN-88/6731-08.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Do wykonywania podsypki cementowo-piaskowej można stosować betoniarki, równiarki a do zagęszczania również małe walce statyczne i wibracyjne.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

#### 4.1. Transport materiałów

Elementy betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładkach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane powinny być umieszczone na ich opakowaniu lub palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały, co najmniej, co 50szt.

Oznaczenie na palecie powinno zawierać, co najmniej:

- \* oznaczenie(określenie) wyrobu,
- \* znak wytwórni,
- \* datę produkcji.

Zasady transportu cementu wg BN-88/6731-08.

### 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### 5.1. Koryto i podłoże pod chodnik

Podłożem pod nowy chodnik jest warstwa kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem 1,5MPa wykonana zgodnie z ST. D.04.05.01' Ulepszone podłoże z mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem”. ułożona w korycie chodnika ukształtowanym w ramach robót ziemnych wykonanych zgodnie z ST D.02.01.01 i D.02.03.01 „Roboty ziemne wykonanie koryta, regulacja rowów i korony drogi, nasypy”

#### 5.2. Układanie brukowej kostki betonowej

- a) brukową kostkę betonową należy układać bezpośrednio na warstwie podsypki cementowo-piaskowej wyprofilowanej zgodnie z Dokumentacją Projektową. Grubość podsypki po zagęszczeniu nawierzchni powinna być zgodna z projektowaną grubością.
- b) dopuszczalne odchylenie wysokości pomiędzy płaszczyznami sąsiadujących ze sobą elementów nie może przekraczać 2mm,
- c) powierzchnia elementów położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienki, włazy itp.) powinna wystawać 3x5mm powyżej powierzchni tych urządzeń,
- d) elementy betonowe przy krawężnikach należy układać w ten sposób, aby ich górna powierzchnia znajdowała się 1cm powyżej górnej powierzchni krawężnika,
- e) kostkę zaleca się układać dłuższym bokiem prostopadle do kierunku ruchu ,
- f) szerokość spoiny na odcinkach prostych powinna wynosić 3mm.
- g) wiązania spoin w sąsiednich rzędach powinny się mijać o ½ szerokości,

h) elementy betonowe na łukach należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowato, jednak były nie szersze niż 9mm, i) ułożoną nawierzchnię z kostek należy ubić wibratorami płytowymi z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem; wibrowanie należy prowadzić od krawędzi niższej ku wyżej położonej w kierunku poprzecznym kształtek, j) po ubiciu należy szczeliny uzupełnić. k) spoiny pomiędzy elementami po oczyszczeniu i ubiciu powinny być zamulone piaskiem na pełną grubość elementu .

## 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wbudowania i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2. Należy sprawdzić:

a) kostki betonowe:

- \* cechy fizykomechaniczne
- \* wygląd zewnętrzny,
- \* kształt i wymiary,
- \* Aprobaty Techniczne

• w wątpliwych przypadkach należy przedstawić komplet badań laboratoryjnych przeprowadzonych przez producenta dla dostarczonej partii materiałów.

b) materiały do podsypki i wypełnienia spoin:

- piasek: uziarnienie (wg PN-B-06711), zawartość zanieczyszczeń obcych (wg PN-B-06711),

zawartość pyłów mineralnych (wg PN-B-06711), zawartość zanieczyszczeń organicznych (PN-B-06711) - 1 raz przed przystąpieniem do robót dla partii nie większej niż 1500Mg i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy, • właściwości cementu klasy 32,5N - zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymogami odpowiednich norm.

### 6.2. Kontrola podłoża gruntowo-cementowego.

Należy sprawdzić:

a) zagęszczenie wg BN-77/8931-12 - w 2 punktach dziennej działki roboczej,

b) ukształtowanie powierzchni podłoża

- \* spadek poprzeczny - co 20m , dopuszczalna tolerancja  $\pm 0,5\%$ ,
- \* spadek podłużny - co 20m, dopuszczalna tolerancja  $\pm 0,3\%$ ,
- \* równość w profilu podłużnym i w przekroju poprzecznym - co 20m, dopuszczalna tolerancja  $\pm 20\text{mm}$ ,
- \* rzędne wysokościowe - co 20m , dopuszczalna tolerancja  $\pm 2\text{cm}$ ,
- \* szerokość koryta - co 20m, dopuszczalna tolerancja  $\pm 5\text{cm}$ .

### 6.3. Kontrola wykonania warstwy z kostki betonowej

Należy sprawdzić:

a) grubość warstwy podsypki - w 5 punktach dziennej działki roboczej, dopuszczalne odchyłki grubości  $\pm 1\text{cm}$ ,

b) rzędne wysokościowe - co 20m na krawędziach, odchyłki od wartości projektowanych  $\pm 1\text{cm}$ ,

c) ukształtowanie w planie - co 50m,

d) szerokość - co 20m, dopuszczalne odchyłki  $\pm 2\text{cm}$ ,

e) równość w profilu podłużnym - co 20m mierzona łąką 4 metrową , nierówności nie mogą przekroczyć 8mm,

f) równość w przekroju poprzecznym i spadki poprzeczne - co 20m, przeswity pod łąką profilową nie mogą przekroczyć 8mm, odchyłka spadków poprzecznych nie większa od 0,3%,

g) szerokość i wypełnienie spoin - w 5 punktach dziennej działki roboczej - spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

## 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową  $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) ułożonej i przełożonej nawierzchni chodnika.

## 8. Odbiór Robót

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

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

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

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

- \* prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- \* zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- \* koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji i,
- \* przygotowanie, rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,
- \* ułożenie brukowej kostki betonowej wraz z jej zagęszczeniem,
- \* wypełnienie spoin, oczyszczenie powierzchni chodnika,
- \* wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą ST

Cena przełożenia jednostki obmiarowej 1m<sup>2</sup> istniejącego chodnika i zjazdów obejmuje:

- \* prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- \* rozbiórka istniejącej nawierzchni z kostki wraz z przesortowaniem materiału z rozbiórki do ponownego

wbudowania,

zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów (bez kosztów kostki brukowej uzyskanej z rozbiórki),

koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,

regulację koryta pod przełożony chodnik,

przygotowanie i rozścielenie ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem 5MPa.

przygotowanie, rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,

ułożenie brukowej kostki betonowej wraz z jej zagęszczeniem,

wypełnienie spoin, oczyszczenie powierzchni chodnika,

## 10. Przepisy związane

1. PN-EN-1338
2. PN-B-04481
3. PN-B-06714/12
4. PN-B-06251
5. PN-B-06711
6. PN-B-06712
7. PN-B-14501
8. PN-B-32250
9. PN-N-03010
10. PN-EN 197-1

11. PN-B-06714/26

12. PN-B-32250

13. BN-74/6771-04

14. BN-88/6731-08

wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą ST

## Betonowe kostki brukowe. Wymagania i badania.

Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.

Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.

Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.

Kruszywa mineralne do betonu.

Zaprawy budowlane zwykłe.

Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek.

Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.

Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.

Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

Drogi samochodowe. Masa zalewowa.

## **D - 08.03.01. BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE**

### **32. 1.WSTEP**

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

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego .

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

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża przy chodnikach i zatokach autobusowych zgodnie z dokumentacją techniczną.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. **Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

#### **2.2. Stosowane materiały**

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża betonowe 8 x 30 x 100 odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 [9] i BN-80/6775-03/01 [8] gatunek I G1,
- cement wg PN-B-19701 [7],
- piasek do zapraw wg PN-B-06711 [3].

#### **2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe - klasyfikacja**

W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się dwa rodzaje obrzeży:

- obrzeże wysokie - Ow.

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych obrzeża dzieli się na:

- gatunek I - G1,

Przykład oznaczenia betonowego obrzeża chodnikowego niskiego (On) o wymiarach 6 x 20 x 75 cm gat. 1: obrzeże On - I!6/20/75 BN-80/6775-03.04 [9].

#### **2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne**

##### **2.4.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych**

Rodzaj obrzeża	Wymiary obrzeży, cm				
	l	b	h	c	r
Obrzeża wysokie	75	8	30	-	3
	90		24	1,0	3
	100		30	-	3

#### 2.4.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	+/- 8	+/- 12
b, h.	+/- 3	+/- 3

#### 2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży



		<b>Rodzaj wad i uszkodzeń</b>		<b>Gatunek 1</b>	
Elementy betonowe	Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2		
	Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) mm	niedopuszc zalne		
		ograniczających pozostałe powierzchnie			
		liczba max	2	2	
		długość mm max.	20	40	
	głębokość mm max.	6	10		

#### 2.4.4. Składowanie

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

#### 2.4.5. Beton i jego składniki

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B30.

Beton użyty do produkcji obrzeży powinien charakteryzować się:

nasiąkliwością, poniżej 5%,  
ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,  
mrozoodpornością owskażnika F-150 i wodoszczelnością okresową o stopniu W-8, zgodnie z normą PN-B-06250  
[2].

### **2.5. Materiały do zaprawy**

Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w ST D-08.01.01 "Krawężniki betonowe" pkt 2.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

### **4.2. Transport obrzeży betonowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport pozostałych materiałów podano w ST D-08.01.01 "Krawężniki betonowe".

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

### **5.2. Wykonanie koryta**

Koryto pod podsypkę należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

### **5.3. Podłoże lub podsypka**

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić 0,97 według normalnej metody Proctora.

### **5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej. Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [4].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

## **6.3. Badania w czasie robót**

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod podsypkę - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- b) podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) ze żwiru lub piasku zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryta,
- wykonana podsypka.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje: - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- rozścielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeża,
- wypełnienie spoin,

- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **Normy**

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
4. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
5. PN-B-11111 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
6. PN-B-11113 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
7. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
  8. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
9. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

### **D-09.01.01 -Zieleń drogowa**

#### 1. Wstęp

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z założeniem i pielęgnacją zieleni drogowej .

##### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- \* sadzeniem drzew liściastych

##### 1.4. Określenia podstawowe

Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

Materiał roślinny - sadzonki drzew, krzewów, kwiatów jednorocznych i wieloletnich.

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 i niektórych krzewów sztucznie wytworzona w szkółce z pniami o wysokości od 1,80 do 2,20 m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną.

Forma krzewiasta - forma właściwa dla krzewów lub forma drzewa utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika celem uzyskania wielopędowości.

Strefa ekotonowa - strefa przejściowa między dwoma środowiskami (np. lasem i łąką); biocenoza ekotonu składa się z organizmów obu sąsiednich biocenoz oraz gatunków charakterystycznych tylko dla danego ekotonu. Dobrze wykształcone strefy ekotonowe chronią przed wnikaniem do wnętrza kompleksów leśnych różnego rodzaju imisji (pyłów, gazów, aerozoli). Zmniejszają niekorzystny wpływ sąsiedztwa terenów otwartych na zoocenozy leśne. Wyróżnia się 3 strefy:

1. Strefa drzewiasta - najbardziej wewnętrzna substrefa, w której następuje stopniowe rozluźnienie zwarcia drzewostanu w stronę jego brzegu. Powinny tu być zachowane gatunki tworzące drzewostan, lecz dzięki luźniejszej więźbie winny mieć silniejsze pnie, niż osadzone korony i mocniejsze korzenie. W dole strefy wskazany jest podszyt złożony z drzew osiagających niższe rozmiary a przy skraju tej substrefy z gatunków krzewiastych. Szerokość tej strefy powinna wynosić 10-15 m.
2. Strefa drzewiasto-krzewiasta - tworzą ją drzewa o mniejszych rozmiarach niż drzewa budujące drzewostan. Zwarcie jest luźne a drzewa rozmieszczone nieregularnie. Warstwę podszytu tworzą różne gatunki krzewów. Szerokość tej strefy powinna wynosić około 5 m.
3. Strefa krzewiasta stanowiąca najbardziej zewnętrzny pas złożony z krzewów o szerokości 5 m. Na zewnątrz powinny rosnąć gatunki osiagające mniejsze rozmiary w danych warunkach.

Zieleń izolacyjna - jest to zieleń zakładana wzdłuż dróg w celu minimalizowania uciążliwości wynikających z emisji spalin, stanowią barierę rozprzestrzeniania zanieczyszczeń. Zieleń izolacyjna pełni również znaczącą rolę w poprawie mikroklimatu

terenów zabudowanych. Zanieczyszczenia są skutecznie pochłaniane przez zwarte pasy zieleni, szerokości 10 - 20 m, z udziałem gatunków zimozielonych (pochłaniają one ponad 60% pyłów). Pasy zieleni izolacyjnej zaliczane są także do sposobów ochrony przed hałasem. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w odpowiedniej ustawie.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wszelkie prace związane z realizacją projektu zieleni powinny być wykonywane z należytą starannością.

### 2. Materiały

Użyte materiały powinny być zgodne z normą jakości materiału roślinnego określoną przez Związek szkółkarzy Polskich.

#### 2.1. 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 przyrmach 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.

#### 2.2. Ziemia kompostowa

Do nawożenia gleby mogą być stosowane komposty, powstające w wyniku rozkładu różnych odpadków roślinnych i zwierzęcych (np. torfu, fekaliów, kory drzewnej, chwastów, plewów), przy kompostowaniu ich na otwartym powietrzu w przyrmach, w sposób i w warunkach zapewniających utrzymanie wymaganych cech i wskaźników jakości kompostu.

Kompost fekalioowo-torfowy - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie torfu z fekaliami i ściekami bytowymi z osadników, z osiedli mieszkaniowych.

Kompost fekalioowo-torfowy powinien odpowiadać wymaganiom BN-73/0522-01, a torf użyty jako komponent do wyrobu kompostu - PN-G-98011.

Kompost z kory drzewnej - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie kory zmieszanej z mocznikiem 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.

#### 2.3. Kora mielona

Materiał uzyskuje się poprzez zmielenie kory drzewnej. Stosuje się pod krzewy w celu utrzymania wilgotności gleby oraz zapobieżeniu rozwojowi chwastów. Do produkcji kory drzewnej można użyć gałęzie ściętych drzew i krzewów.

##### 2.3.1. Drzewa i krzewy

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normą PN-R-67023 i PN-R-67022, 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,
- \* w przypadku drzew przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- \* krzewy liściaste powinny mieć przynajmniej 3 dobrze wykształcone pędy główne z typowymi dla odmiany rozgałęzieniami;
- \* 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,
- \* drzewa liściaste formy pienne powinny mieć min. 10-12cm obwodu na wys. 1,0 i koronę ukształtowaną na wys. 1,8-2,0m oraz bryłę korzeniową min. 25-30cm;
- \* 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.

- \* zaleca się mikoryzowanie sadzonek roślin; Wady

niedopuszczalne:

- \* silne uszkodzenia mechaniczne roślin,

- \* odrosty podkładki poniżej miejsc 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.

#### 2.4. Materiał roślinny sadzeniowy

*Acer campestre*-- klon polny, *Acer platanoides* -klon pospolity, *Sorbus aucuparia*- jarzęb pospolity lub inne w uzgodnieniu z Zamawiającym

##### 2.4.3. Nasiona traw

Wybór gatunków należy dopasować do warunków miejscowych, a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw o gęstym i drobnym ukorzeniu i o gwarantowanej jakości. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania oraz być odporna na zasolenie. Przykładowy dobór gatunków nasion traw podano w Dokumentacji Projektowej.

##### 2.4. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w oryginalnym opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.K.) i udziałem procentowym składników. Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania. Zaleca się stosowanie nawozów wieloskładnikowych zawierających azot, fosfor i potas. Ilość, termin oraz mieszanka nawozowa winny zostać zatwierdzone przez Inżyniera i Inspektora Nadzoru Terenów Zieleni.

#### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

##### 3.1. Sprzęt stosowany do wykonania nasadzeń zieleni drogowej:

Wykonawca przystępujący do wykonania zieleni drogowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- \* glebogryzarek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,
- \* wału kołczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników,
- \* kosiarki mechanicznej do pielęgnacji trawników,
- \* sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsiennicowej, koparki), a ponadto do pielęgnacji zadrzewień:
- \* sekatorów jedno- i dwuręcznych,
- \* pił mechanicznych i ręcznych,
- \* drabin,
- \* podnośników hydraulicznych.

#### 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 materiału sadzeniowego:

Transport materiałów do zieleni drogowej 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 lub korzeni i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być w pojemnikach.

Drzewa i krzewy mogą być przewożone wszystkimi środkami transportowymi. W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed wyschnięciem i przemarzeniem. Drzewa i krzewy po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone. Jeśli jest to niemożliwe, należy je zadołować w miejscu ocienionym i nieprzewiewnym, a w razie suszy podlewać.

##### 4.3. Transport roślin ozdobnych

Rośliny przygotowane do wysyłki po wyjęciu z ziemi należy przechowywać w miejscach osłoniętych i zacienionych. W

przypadku niewysyłania roślin w ciągu kilku godzin od wyjęcia z ziemi, należy je spryskać wodą (pędy roślin pakowanych nie powinny być jednak mokre, aby uniknąć zaparzenia). Rośliny należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed wstrząsami, uszkodzeniami i wyschnięciem. Przy przesyłaniu na dalsze odległości, rośliny należy przewozić szybkimi środkami transportowymi, zakrytymi. W okresie wysokich temperatur przewóz powinien być w miarę możliwości dokonywany nocą.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Roboty przygotowawcze

Powierzchnia podłoża winna odpowiadać wymaganiom określonym przez PN-S-02205. Przed przystąpieniem do wykonania nowych nasadzeń należy:

- \* usunąć gruz i resztki pozostałe po pracach budowlanych,
- \* usunąć wszystkie, poza przeznaczone do adaptacji, rośliny (szczególnie chwasty, resztki trawnika, samosiewy, drzew i krzewów),
- \* wzbogacić pozostałą ziemię urodzajną poprzez dodanie ziemi kompostowej,
- \* wymienić grunt rodzimy na ziemię urodzajną na głębokość 10cm

### 5.2. Drzewa i krzewy

#### 5.2.1. Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów

Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów są następujące:

- \* przewiduje się sadzenie drzew liściastych form naturalnych i krzewów liściastych form naturalnych produkowanych w pojemnikach.
- \* rośliny iglaste stosowane do nasadzeń muszą być produkowane w pojemnikach o pojemności nie mniejszej niż 2 litry,
- \* sadzenie drzew i krzewów liściastych i iglastych produkowanych w pojemnikach można wykonywać w terminie od 15 marca do 30 listopada (najkorzystniej wiosną po rozmrożeniu gleby w terminie od 15 marca do 15 maja i jesienią w terminie od 30 sierpnia do 30 listopada),
- \* przed wysadzeniem sadzonek teren winien zostać odchwaszczony,
- \* miejsce sadzenia - powinno być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją projektową,
- \* dołki pod drzewa i krzewy powinny mieć wielkość wskazaną w dokumentacji projektowej i zaprawione ziemią urodzajną,
- \* roślina w miejscu sadzenia powinna znaleźć się do 5cm głębiej jak rosła w szkółce. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- \* korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- \* korzenie roślin zasypywać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać,
- \* należy wykonać palikowanie drzew przydrożnych, których konstrukcja powinna być stabilna, to jest 3 paliki o średnicy min. 6cm na jedno drzewo, wiązania górne - podwójne, sztywne i miękkie; wiązania dolne - pojedyncze, sztywne. Wysokość palika wbitego w grunt powinna być równa wysokości pnia posadzonego drzewa. Paliki należy wbić przed zasypaniem dołu;
- \* wysokość palika wbitego w grunt powinna być równa wysokości pnia posadzonego drzewa,
- \* palik powinien być umieszczony od strony najczęściej wiejących wiatrów.
- \* po posadzeniu należy usunąć uszkodzone gałęzie;
- \* rośliny po posadzeniu należy obficie podlać. Jednorazowo średniej wielkości drzewo powinno otrzymać po posadzeniu ok. 100 litrów wody.

#### 5.2.2. Pielęgnacja po posadzeniu

Ustala się okres gwarancji - 2 sezony zimowe, z odbiorem w maju.

Zabiegi należy przeprowadzić w miarę potrzeb, z tym że minimalna krotność czynności powtarzalnych w okresie 1-roku powinna być zgodna z KNNR 2-21 Tereny Zieleni.

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym polega na:

- \* odlewaniu,
- \* 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). Dopuszcza się nieudatność nasadzeń do 5% ilości wysadzonych sadzonek, bez określania przyczyny, pod warunkiem ich wymiany.

#### 5.2.3. Pielęgnacja istniejących (starszych) drzew i krzewów

Najczęściej stosowanym zabiegiem w pielęgnacji drzew i krzewów jest cięcie, które powinno uwzględniać cechy poszczególnych gatunków roślin, a mianowicie:

- \* sposób wzrostu,
- \* rozgałęzienie i zagęszczenie gałęzi,
- \* konstrukcję korony.

Projektując cięcia zmierzające do usunięcia znacznej części gałęzi lub konarów, należy unikać ich jako jednorazowego zabiegu. Cięcia takie lepiej przeprowadzić stopniowo, przez 2 do 3 lat. W zależności od określonego celu, stosuje się następujące rodzaje cięcia:

- a) cięcia drzew dla zapewnienia bezpieczeństwa pojazdów, przechodniów lub mieszkańców, drzew rosnących na koronie dróg i ulic oraz w pobliżu budynków mieszkalnych. Dla uniknięcia kolizji z pojazdami usuwa się gałęzie zwisające poniżej 4,50m nad jezdnię dróg i poniżej 2,20m nad chodnikami;
- b) cięcia krzewów lub gałęzi drzew ograniczających widoczność na skrzyżowaniach dróg;
- c) cięcia drzew i krzewów przesadzonych dla doprowadzenia do równowagi między zmniejszonym systemem korzeniowym a koroną, co może mieć również miejsce przy naruszeniu systemu korzeniowego w trakcie prowadzenia robót ziemnych. Usuwa się wtedy - w zależności od stopnia zmniejszenia systemu korzeniowego od 20 do 50% gałęzi;
- d) cięcia odmładzające krzewów, których gałęzie wykazują małą żywotność, powodują niepożądane zagęszczenie, zbyt duże rozmiary krzewu. Zabieg odmładzania można przeprowadzać na krzewach rosnących w warunkach normalnego oświetlenia, z odpowiednim nawożeniem i podlewaniem;
- e) cięcia sanitarne, zapobiegające rozprzestrzenianiu czynnika chorobotwórczego, poprzez usuwanie gałęzi porażonych przez chorobę lub martwych;
- f) cięcia żywopłotów powinny być intensywne od pierwszych lat po posadzeniu. Cięcia po posadzeniu powinno być możliwie krótkie i wykonywane na każdym krzewie osobno, dopiero w następnych latach po uzyskaniu zagęszczenia pędów, cięcia dokonuje się w określonej płaszczyźnie. Najczęściej stosowane są płaskie cięcia górnej powierzchni żywopłotu.

#### 5.2.4. Zabezpieczenie drzew podczas budowy

W czasie trwania budowy lub przebudowy dróg, ulic, placów, parkingów itp. w sąsiedztwie istniejących drzew, następuje pogorszenie warunków glebowych, co niekorzystnie wpływa na wzrost i rozwój tych drzew.

Gdy drzewa na placu budowy narażone są na uszkodzenia (otarcie kory w czasie prowadzenia robót, ułamanie konarów, uszkodzenie korzeni, zagęszczenie gleby przez maszyny budowlane, przesuszenie na skutek robót ziemnych, itp). Zabezpiecza się wtedy matami, obudowuje deskowaniem, roboty ziemne wykonuje się ręcznie.

Tymczasowe zabezpieczenie drzew, które pozostaną w terenie po zakończeniu robót drogowych, a są narażone na uszkodzenia w czasie robót budowlanych, wymaga wykonania wszystkich czynności:

- \* w sposób uniemożliwiający uszkodzenie mechaniczne drzew,
- \* tylko ręcznie w zasięgu korony drzewa i w odległości co najmniej 2m na zewnątrz od obrysu korony drzewa, przy czym wyjątkowe zastosowanie sprzętu mechanicznego wymaga zgody Inżyniera.

W zasięgu korony drzewa i w odległości co najmniej 2m na zewnątrz od obrysu korony drzewa (lub w strefie 4 × 4m wokół drzewa) nie powinno dopuścić się do:

- \* wykonania placów składowych i dróg dojazdowych,
- \* poruszania się sprzętu mechanicznego,
- \* składowania materiałów budowlanych,
- \* zmian poziomu gruntu.

Zaleca się, aby w strefie do 10m od pnia drzewa nie składować cementu, kruszywa, olejów, paliw i lepiszcz.

Zaleca się, aby roboty ziemne w obrębie korzeni drzewa nie były prowadzone w okresie wegetacji roślin, a szczególnie w okresie letnim. Najkorzystniejszym okresem do wykonania tych robót są miesiące od października do kwietnia.

Zaleca się, aby czasowe wykopy instalacyjne wykonywane w strefie korzeniowej drzew były wykonywane wyłącznie ręcznie. Za deskowaniem czasowego wąskiego wykopu powinno się wykonać osłonę korzeni w formie szczeliny o szerokości 0,3 ÷ 0,5m i głębokości 1,5 ÷ 2,0m wypełnionej kompostem i torfem. Wskazane jest wykonanie takiej osłony rok wcześniej niż właściwy wykop. Z osłon takich można zrezygnować pod warunkiem wykonania robót instalacyjnych poza okresem wegetacji roślin (patrz rys. 1).

Zabezpieczenie drzewa na okres budowy drogi powinno obejmować:

- \* owinięcie pnia matami słomianymi (np. w ilości 4m<sup>2</sup> na jeden pień) lub zużytymi oponami samochodowymi, a następnie oszalowanie ich deskami do wysokości pierwszych gałęzi. Dolna część każdej deski powinna opierać się na podłożu, będąc lekko wkopaną w grunt lub obsypaną ziemią. Oszalowanie powinno być otoczone opaskami z drutu lub taśmy stalowej w odległości wzajemnej co 40÷60cm,
- \* przykrycie odkrytych korzeni matami słomianymi w ilości około 4m<sup>2</sup> na jedno drzewo,
- \* podlewanie drzewa wodą w ilości około 20dm<sup>3</sup> na jedno drzewo przez cały okres trwania robót, w zależności od warunków atmosferycznych oraz wskazań Inżyniera.



Po zakończeniu robót należy wykonać demontaż zabezpieczenia drzewa, obejmujący: rozebranie konstrukcji zabezpieczającej drzewo, usunięcie materiałów zabezpieczających, lekkie spulchnienie ziemi w strefie korzeniowej drzewa.

#### 5.2.5. Pielęgnacja drzew uszkodzonych podczas prowadzenia robót budowlanych

Drzewa uszkodzone w czasie prowadzenia robót powinny być natychmiast poddane zabiegom pielęgnacyjnym. Należy wykonać następujące zabiegi pielęgnacyjne uzależnione od rodzaju uszkodzenia: a) przy uszkodzeniu korzeni:

- \* zmniejszyć koronę drzewa, proporcjonalnie do ubytku korzeni, wykonać cięcia sanitarne korzeni pod kątem prostym, dokonując cięcia tam, gdzie zaczyna się korzeń zdrowy (żywy),
- \* zabezpieczyć powierzchnię ran preparatem impregnującym,
- \* posypać glebę na bieżąco zabezpieczone korzenie,
- \* zastąpić, przynajmniej w najbliższym otoczeniu uszkodzonych korzeni, dotychczasową ziemię glebą bardziej zasobną,

b) przy uszkodzeniu gałęzi:

- \* wykonywać cięcia gałęzi o średnicy powyżej 3cm zawsze trzyetapowo,
- \* zabezpieczyć natychmiast powstałą ranę po usunięciu żywej gałęzi:
  - \* o średnicy do 10cm, zaszmarowując w całości preparatem o działaniu powierzchniowym,
  - \* o średnicy ponad 10cm, zabezpieczając dwuskładnikowo, tj. krawędzie rany (miejsca, z których będzie wyrastała tkanka żywa - kalus) i drewno czynne (pierścień o grubości  $1,5 \div 2$  cm) - środkiem o działaniu powierzchniowym, a pozostałą część rany wewnątrz pierścienia - środkiem impregnującym, c) przy ubytkach powierzchniowych:
- wygładzić i uformować powierzchnię rany,
- \* uformować krawędź rany (ubytku),
- \* zabezpieczyć całą powierzchnię rany, z tym, że świeże rany zabezpieczyć jedynie przez zaszmarowanie w całości preparatem emulsyjnym, powierzchniowym typu Dendromal, Lak-Balsam lub Funaben.

### 5.3. Trawniki

Teren należy oczyścić z gruzu i zanieczyszczeń, wyrównać i splantować. Ziemię urodzajną należy rozścielić równą warstwą gr. 10cm i wymieszać z nawozami mineralnymi.

Przed siewem nasion ziemię należy przywałować wałem gładkim, a potem wałem-kolczatką lub zagrabić. Następnie przywałować lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków do podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie wałem z kolczatką, można już nie wałować wałem gładkim.

Siew powinien być wykonany w dni bezwietrzne, w najlepszym okresie: wiosna lub do połowy września.

Należy wysiać od 1 do 4kg/100m<sup>2</sup> nasion w zależności od pochyleń terenu. Po wysiewie należy teren delikatnie, ale obficie podlać.

#### 5.3.1. Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym

Dla trawników pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość 8-10cm, a następne przy odroście 10-12cm. Nawozy należy wysiewać, gdy trawa jest zupełnie sucha.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Drzewa i krzewy

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- \* wielkości dołków pod drzewka i krzewy,
- \* zaprawienia dołków ziemią urodzajną,
- \* zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
- \* materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami: PN-R-67022 [2] i PN-R-67023 [3],
- \* opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- \* prawidłowości osadzenia pali drewnianych przy drzewach formy piennej i przymocowania do nich drzew,
- \* odpowiednich terminów sadzenia,
- \* wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
- \* wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych drzew i krzewów,
- \* zasilania nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:

- \* zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową,
- \* zgodności posadzonych gatunków i odmian oraz ilości drzew i krzewów z dokumentacją projektową,
- \* wykonania misek przy drzewach i krzewach, jeśli odbiór jest na wiosnę lub wykonaniu kopczyków, jeżeli odbiór jest na jesieni,
- \* prawidłowości osadzenia palików do drzew i przywiązania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nie naruszone),
- \* jakości posadzonego materiału.
- \* obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

## 6.2. Kontrola wykonania trawników

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1szt. (sztuka) posadzonego drzewa, krzewu lub pnącza, przesadzonego drzewa oraz 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego trawnika.

## 8. Odbiór robót

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

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

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena posadzenia 1 sztuki drzewa, krzewu lub pnącza obejmuje: składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;

- \* roboty przygotowawcze: wyznaczenie miejsc sadzenia, uporządkowanie terenu z gruzu i innych resztek po pracach budowlanych pod sadzenie drzew, krzewów i pnączy,
- \* usunięcie warstwy gruntu na głębokość 15cm
- \* wyznaczenie miejsc sadzenia,
- \* wykopanie dołów,
- \* rozścielenie ziemi urodzajnej warstwą grubości 10cm,
- \* rozłożeniu torfu warstwą grubości 5cm,
- \* ręczne przekopanie gleby na terenie przeznaczonym pod krzewy i trawy z dokładnym przemieszaniem ziemi żyznej, torfu i gruntu na głębokość 20cm
- \* posadzenie drzewa, krzewu lub pnącza,
- \* uformowanie misy,
- \* przykrycie powierzchni gruntu pod drzewami, krzewami, pnączami warstwą kory drzewnej,
- \* podlanie po posadzeniu,
- \* pielęgnacja drzewa lub krzewu w okresie gwarancyjnym (podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie, zabezpieczenie na okres zimy, wymiana uschniętych lub silnie uszkodzonych drzew, lub krzewów, kontrola i wymiana zniszczonych wiązań, wymiana uszkodzonych lub brakujących palików),
- \* odwóz usuniętego gruntu na odkład wraz z wszelkimi kosztami składowania i utylizacji.

Cena jednostkowa przesadzenia 1 sztuki drzewa obejmuje:

- \* składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- \* wykopanie drzewa, zabezpieczenie bryły korzeniowej,
- \* transport drzewa na miejsca przeznaczenia,
- \* dostarczenie ziemi urodzajnej zebranej z terenu ogródków działkowych,
- \* uporządkowanie terenu z gruzu i innych resztek po pracach budowlanych pod sadzenie drzew, krzewów i pnączy,
- \* usunięcie warstwy gruntu na głębokość 10cm

- \* wyznaczenie miejsc sadzenia
- \* wykopanie dołów,
- \* rozścielenie ziemi urodzajnej warstwą grubości 10cm,
- \* rozłożeniu torfu warstwą grubości 5cm,
- ręczne przekopanie gleby na terenie przeznaczonym pod krzewy i trawy z dokładnym przemieszaniem ziemi żywej,
- torfu i gruntu na głębokość 20cm
- \* posadzenie drzewa, krzewu lub pnącza,
- \* uformowanie misy,
- \* zakup i transport kory drzewnej, w przypadku niewykorzystania kory drzewnej z przerobienia gałęzi usuniętych drzew i krzewów,
- \* przykrycie powierzchni gruntu pod drzewami, krzewami warstwą kory drzewnej,
- \* podlanie po posadzeniu,
- \* pielęgnacja drzewa w okresie gwarancyjnym (podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie, zabezpieczenie na okres zimy, wymiana uschniętych lub silnie uszkodzonych drzew, kontrola i wymiana zniszczonych wiązań, wymiana uszkodzonych lub brakujących palików),
- \* odwóz usuniętego gruntu na odkład wraz z wszelkimi kosztami składowania i utylizacji.

Cena jednostkowa wykonania 1m<sup>2</sup> trawnika obejmuje:

- \* roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, rozścielenie ziemi urodzajnej,
- \* zakładanie trawnika,

pielęgnację: podlewanie, koszenie, nawożenie, odchwaszczanie.

#### 10. Przepisy związane

PN-G-98011	Torf rolniczy
PN-R-67022	Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste
PN-R-67023	Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste
PN-R-67030	Cebule, bulwy, kłącza i korzenie bulwiaste roślin ozdobnych
BN-73/0522-01	Kompost fekaliowo-torfowy

### **D.10.00.00. INNE ROBOTY**

#### **D.10.09.01 Przewidzenie ogrodzeń**

##### 1. Wstęp

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z przewidzeniem ogrodzeń.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

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

##### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z ustawieniem w nowej lokalizacji rozebranych ogrodzeń .

##### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

##### 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

##### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3. Zastosowany sprzęt określony w opracowanym przez wykonawcę projekcie technologicznym podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

4. Transport Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

Wykonanie Robót Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D M.00.00.00."Wymaganiaogólne" pkt.5.

#### 5.1. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem robót Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia szczegółowej inwentaryzacji ogrodzenia przewidzianego do przestawienia oraz opracuje projekt technologiczno kreślający metodę i sposób przestawienia ogrodzenia oraz zakres robót. Projekt technologiczny podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

#### 5.2. Przesławienie ogrodzeń

Roboty polegają na wykonaniu w nowej lokalizacji betonowego fundamentu, cokołui słupków z cegły klinkierowej i zamontowaniu przęsła oraz pomalowaniu elementów stalowych ogrodzenia. Przęsła uzyskane są w trakcie rozbiórki elementów ogrodzenia. Elementy nie przydatne po rozbiórce należy zutylizować a elementy uszkodzone zastąpić nowymi.

#### 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6. Kontrola jakości Robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania.

#### 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

#### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest :

- 1m (metr) przestawienia ogrodzenia

#### 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

#### 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt.9.

#### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa ustawienia 1m ogrodzenia w zależności od rodzaju obejmuje:

- \* prace pomiarowe i przygotowawcze,
- \* zakup i dostarczenie materiałów,
- \* wykonanie wykopu, fundamentu i cokołu betonowego w nowej lokalizacji,
- \* osadzenie słupków,
- \* montaż przęsła,
- \* malowanie elementów stalowych,
- \* wykonanie wszelkich niezbędnych robót przy ustawieniu ogrodzenia.

### **D.10.10.10. Regulacja wysokościowa urządzeń uzbrojenia podziemnego**

#### 1. Wstęp

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

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z regulacją wysokościową studzienek teletechnicznych i kanalizacyjnych .

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z regulacją wysokościową urządzeń uzbrojenia podziemnego (studzienki teletechniczne i kanalizacyjne, zasowy wodociągowe, zasowy gazowe, kratki ściekowe, studnie wodociągowe, komory CO). W zakres robót wchodzi wykonanie:

- \* rozbiórka (odkucie) nawierzchni wokół istniejących włączów urządzeń uzbrojenia podziemnego,

\* regulacja pionowa włączów przy użyciu betonu B-25, zaprawy cementowej i cegły kanalizacyjnej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.

1.4.1. Studzienka telefoniczna - telefoniczna studzienka rewizyjna - na sieci kanalizacji telefonicznej przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji sieci.

1.4.2. Studzienka kanalizacyjna - kanalizacyjna studzienka rewizyjna - na sieci kanalizacji sanitarnej, deszczowej przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji sieci.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

#### 2. Materiały

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

##### 2.1. Beton

Beton B-25 powinien odpowiadać BN-62/6738-07

##### 2.2. Zaprawa cementowa

Stosować zaprawę cementową z dodatkiem hydrobetu zgodną z wymaganiami PN-B14504 i PN-B-14501. Cement klasy 32,5 stosowany do betonu i zapraw wg PN-EN-197-1.

#### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Roboty wykonuje się ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem betoniarek do wytwarzania betonu.

#### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”

##### 4.1. Transport materiałów

Transport cementu powinien być zgodny z normą BN-88/6731-08 Transport kruszywa może odbywać się dowolnymi środkami transportu. Transport wody beczkami lub cysternami. Transport gotowych elementów zgodnie z zaleceniami producenta.

#### 5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

##### 5.1. Regulacja wysokościowa studzienek uzbrojenia podziemnego

Regulacja wysokościowa włączów istniejących studzienek teletechnicznych obejmuje:

- rozebranie nawierzchni wokół studzienki (roboty rozbiórkowe wg zasad w ST D.01.02.04.);
- demontaż płyty żelbetowej prefabrykowanej;
- wypełnienie wolnej przestrzeni powstałej po podniesieniu płyty żelbetowej betonem B25, zaprawą cementową; – ponowny montaż płyty żelbetowej na podbudowie z betonu B25;

Regulacja wysokościowa włączów istniejących studzienek kanalizacyjnych, wodociągowych, komór CO obejmuje:

- rozebranie nawierzchni wokół studzienki (roboty rozbiórkowe wg zasad w ST D.01.02.04.);
- demontaż włązu ulicznego żeliwnego,
- demontaż pierścienia żelbetowego prefabrykowanego
- wypełnienie wolnej przestrzeni powstałej po podniesieniu pierścienia żelbetowego prefabrykowanego betonem B25, zaprawą cementową; – ponowny montaż pierścienia żelbetowego; – ponowny montaż włązu żeliwnego na pierścieniu żelbetowym.

Regulacja wysokościowa istniejących zasuw wodociągowych i gazowych obejmuje:

- rozebranie nawierzchni wokół zsuwy (roboty rozbiórkowe wg zasad w ST D.01.02.04.);
- demontaż korpusu żeliwnego zsuwy wodociągowej,
- wypełnienie wolnej przestrzeni powstałej po podniesieniu korpusu żeliwnego betonem B25, zaprawą cementową; – ponowny montaż korpusu

żeliwnego;

Regulacja wysokościowa wpustów istniejących studzienek ściekowych obejmuje:

- rozebranie nawierzchni wokół studzienki (roboty rozbiórkowe wg zasad w ST D.01.02.04.);
- demontaż wpustu ulicznego żeliwnego,
- demontaż pierścienia żelbetowego prefabrykowanego
- wypełnienie wolnej przestrzeni powstałej po podniesieniu pierścienia żelbetowego prefabrykowanego betonem B25, zaprawą cementową; – ponowny montaż pierścienia żelbetowego; – ponowny montaż wpustu żeliwnego na pierścieniu żelbetowym.

#### 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić recepturę. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli. W szczególności kontrola powinna obejmować :

- sprawdzenie rzędnych studzienek z dokładnością do 4mm.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie regulowanych urządzeń uzbrojenia podziemnego od powierzchni nawierzchni położonych obok nie powinno być większe od 4mm.

#### 7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

##### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1szt. (sztuka) regulowanej studzienki, zsuwy, kratki ściekowej.

#### 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

#### 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

##### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonanej regulacji studzienki teletechnicznej i kanalizacyjnej, zasuwy wodociągowej, zasuwy gazowej, kratki ściekowej, studnie wodociągowej, komory CO obejmuje:

- \* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- \* zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- \* koszt niezbędnych czynników produkcji,
- \* oznakowanie robót,
- \* rozbiórkę (odkucie) nawierzchni wokół istniejących urządzeń uzbrojenia podziemnego,
- \* odwiezienie gruzu,
- \* przygotowanie mieszanki betonowej B25
- \* regulację wysokościową włączów urządzeń uzbrojenia podziemnego,
- \* pielęgnację,
- \* pomiary i badania.

#### 10. Przepisy związane

1. PN-B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny – kanalizacyjna.
2. PN-B-14501 PN-B-14504 Zaprawy budowlane zwykłe.
3. PN-B-32250 Materiały budowlane. woda do betonów i zapraw.
4. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
5. BN-62/6738-03,04,07 Beton hydrotechniczny
6. BN-78/6741-07 Wyroby przemysłu ceramiki budowlanej. Przechowywanie i transport.
7. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
8. PN-B-06250 Beton zwykły.
9. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetonowe Wymagania techniczne.
10. PN-EN-197-1 Cement. Cz.1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

### **D.10.10.20. Ustawienie wiat przystankowych**

#### **1. Wstęp**

## 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wiaty przystankowej .

## 1.2. Zakres stosowania ST

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

## 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad montażu wiaty przystankowej.

## 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Wiaty przystankowa** - konstrukcja zaprojektowana jako osłona dla pasażerów prze- bywających na przystankach autobusowych, tramwajowych czy peronach kolejowych. Wiaty przystankowe zalicza się do zbioru obiektów małej architektury miejskiej. **Konstrukcja kształt i wypełnienia ścian , dach i wyposażenie muszą być uzgodnione z Zamawiającym.**

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polski- mi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Dopuszczenie do stosowania

Producent wiat przystankowych powinien posiada dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, odpowiedni znak budowlany i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [5].

### 2.3. Materiały stosowane do fundamentów

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wiat przystankowych mogą być wykonywane jako:

z betonu wykonywanego „na mokro”, z betonu zbrojonego,

inne rozwiązania zaakceptowane przez Inspektora.

Fundamenty pod konstrukcje należy wykona

z betonu lub betonu zbrojonego klasy, co najmniej C16/20 wg PN-EN 206-1:2000 [3]. Zbrojenia stalowe należy wykona zgodnie z normą PN-B-03264:1984 [2]. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03215:1998 [1]. Posadowienie fundamentów należy wykona na głębokość poniżej przemarzania gruntu.

Stabilność wiaty powinna zosta

potwierdzona obliczeniami statycznymi. Niektóre konstrukcje, zwłaszcza te pozbawione ścian bocznych, wymagają zastosowania płyt fundamentowych. W procesie wyboru najodpowiedniejszej formy posadowienia może być wymagana informacja na temat strefy wiatrowej, do której przyporządkowana jest dana lokalizacja.

### 2.4. Wiaty przystankowa

Typ wiaty przystankowej oraz materiały stosowane do jej montażu powinny być zgodne z ustaleniami Zamawiającego i zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

#### 2.4.1. Ogólne charakterystyka konstrukcji

Konstrukcje wiat przystankowych najczęściej są nie zamknięte, czyli nie posiadają czterech ścian (zazwyczaj wyposażone w trzy ściany, ale mogą również występować wersje bez ścian, z jedną, lub dwoma ścianami). Ściany nie spełniają wymogów izolacji termicznej, a ich zadanie sprowadza się do osłony podróżnych przed opadami atmosferycznymi i podmuchami wiatru. Ściany wiat bywają również wykorzystywane jako podstawa dla nośników treści informacyjnych i reklamowych.

Ścianki boczne mogą być

pełne (o szerokości zbliżonej do bocznej wymiaru dachu), cofnięte (ścianka jest węższa niż szerokość dachu), trójdzielne (ścianka jest podzielona na trzy części), przystosowane do połączenia z kioskiem (powstaje wówczas tak zwany zestaw kiosko-przystanku).

#### 2.4.2. Typy wiat przystankowych

2.4.2.2. Przykładowe wiaty wypełnione szkłem hartowanym 8 mm: wiaty z szerszymi szybami szerokości 1250 mm.

##### • Wiaty z szybami szerokości 1250 mm



#### 2.4.3. Budowa wiat przystankowych

Wiata posiada konstrukcję szkieletową. Do zbudowania szkieletu zastosowano stalowe profile zamknięte o przekroju prostokątnym, co gwarantuje odpowiednią stabilność i trwałość wiaty. Dach wiaty wykonano z bardzo lekkiej płyty z poliwęglanu komorowego ciemnego, który dzięki swojej sprężystości jest całkowicie odporny na stłuczenia i złamania. Ponadto posiada on warstwę chroniącą przed promieniowaniem ultrafioletowym.

Do wypełnienia ścian wiaty użyto szyb ze szkła hartowanego zapewniającego doskonałą widoczność jak również trwałość, co uodparnia szyby na zarysowania oraz działanie różnych substancji chemicznych jak kleje czy rozpuszczalniki.

Każda wiata jest wyposażona w ławkę drewnianą lub pojedyncze foteliki plastikowe zapewniające maksymalną wygodę podróżnym i podnoszące zdecydowanie walory estetyczne.

Do standardowego wyposażenia należy również kieszeń formatu A4 na rozkład jazdy oraz punktowe betony kotwiczące (prefabrykowane fundamenty betonowe).

Wiata malowana jest na wybrany kolor farbą produkowaną ze specjalnie wyselekcjonowanych żywic, pigmentów i wzbogacaną silikonem, cząstkami hartowanego szkła oraz aluminium, co daje jej znakomite właściwości antykorozyjne.

Oprócz tego istnieje możliwość

ocynkowania szkieletu wiaty metodą ogniową.

Do wyposażenia dodatkowego należy kosz na śmieci oraz wysięgnik ze znakiem przystanku lub innymi informacjami.

Konstrukcja wiaty może być

również wykonana z profili aluminiowych, co całkowicie uodparnia ją na korozję.

Ściany wiaty zamiast szybami hartowanymi mogą być

wypełnione poliwęglanem komorowym lub litym, którego nie można złamać ani stłuc, co zabezpiecza wiatę przed wandalami.

#### 2.4.4. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy wiaty przystankowej

Producent lub dostawca wiaty obowiązany jest przy dostawie określić

, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość wiaty oraz warunki gwarancyjne dla wiaty, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

a) instrukcję montażu wiaty,

b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu wiaty, c) instrukcję utrzymania



wiaty.

#### 2.4.5. Obowiązujący system oceny zgodności

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 oraz art. 8, ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych [6] wyrób, który posiada aprobatę techniczną może być

wprowadzony do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z aprobatą techniczną i oznakował wyrób budowlany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. [5] oceny zgodności wyrobu z aprobatą techniczną dokonuje producent.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do montażu wiaty przystankowej

Roboty związane z wykonaniem i ustawieniem wiaty przystankowej mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inspektora. Przy łączeniu stalowych elementów konstrukcji, Wykonawca powinien dysponować sprawnym sprzętem spawalniczym.

Roboty ziemne związane z ustawieniem wiaty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Kierownika Projektu.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów do wykonania wiaty przystankowej

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Transport kruszywa powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06712.

Materiały i elementy składowe wiaty przystankowej mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć

:

-lokalizację wiaty oraz odległość od krawędzi jezdni.

Miejsce wykonywania prac należy oznakować, w celu zabezpieczenia pracowników, pieszych oraz kierujących pojazdami na drodze.

#### 5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów

Sposób wykonania wykopu pod fundament wiaty powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem Kierownika Projektu.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wiaty przystankowej wykonywane z betonu „na mokro” lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205:1998.

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta wiaty lub wskazaniem Kierownika Projektu. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością 2 cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy B15. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

#### 5.4. Montaż wiaty przystankowej

Konstrukcja wiaty przystankowej powinna być wykonana zgodnie z zaleceniami producenta wiaty oraz z dokumentacją projektową i zaakceptowana przez Zamawiającego.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Kierownikowi Projektu:

- aprobaty techniczne na stosowane materiały,
- świadectwa dopuszczenia lub deklaracje zgodności z normami lub aprobatami technicznymi na stosowane materiały.

#### 6.3. Badania i kontrola w trakcie wykonywania robót

##### 6.3.1. Badania w czasie wykonywania robót

Wszystkie elementy wiaty przystankowej powinny być sprawdzone w zakresie kształtu, wymiarów i jakości zastosowanych materiałów.

##### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzić:  
: zgodność ustawienia wiaty przystankowej, zachowanie dopuszczalnych odchylek wymiarów.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową ustawienia wiaty przystankowej jest szt. (sztuka).

## **8. Odbiór robót**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

### 9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Zapłaty dokonuje się po stwierdzeniu zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót i po ocenie jakości wykonania robót.

Cena ustawienia 1 sztuki wiaty przystankowej obejmuje:

prace pomiarowe przy lokalizacji wiaty przystankowej, roboty przygotowawcze, wykonanie wykopów, wykonanie fundamentów, dostarczenie elementów wiaty przystankowej na miejsce wykonania, montaż wiaty przystankowej, przeprowadzenie pomiarów i badań kontrolnych wymaganych w ST, uporządkowanie terenu robót.

## **10. Przepisy związane**

1. PN-B-03215:1998 Konstrukcje stalowe - Połączenia z fundamentami - Projektowanie i wykonanie
2. PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie
3. PN-EN 206-1:2003 Beton Część  
1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
4. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041).

OBMIAR  
Budowa zjazdu na ulicę Kolejową, działki nr 7-49 i 7-67 obręb 44,-1.kst

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
<b>1</b>		<b>Roboty drogowe</b>			
<b>1.1</b>		<b>Roboty przygotowawcze</b>			
1	BCD D-01 01.	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych przy liniowych robo-	km		
d.1.1	01.01-01	tach ziemnych (drogi) w terenie równinnym	0,1		
			km	0,10	
				RAZEM	0,10
2	BCD D-01 01.	Rozebranie chodników z płyt betonowych o wymiarach 50x50x7	m <sup>2</sup>		
d.1.1	03.02-15	cm, ułożonych na podsypce piaskowej	40		
			m <sup>2</sup>	40,00	
				RAZEM	40,00
3	BCP 451.02.	Rozebranie krawężników betonowych o wymiarach 20x30 cm, na	m		
d.1.1	01.25.05	podsypce cementowo-piaskowej	26		
			m	26,00	
				RAZEM	26,00
4	BCP 451.02.	Rozebranie obrzeży trawnikowych o wymiarach 8x30 cm, na pod-	m		
d.1.1	01.25.21	sypce piaskowej	20		
			m	20,00	
				RAZEM	20,00
5	BCD I D-01.	Wywiezienie gruzu z terenu rozbiórki samochodami na odł. do 1	m <sup>3</sup>		
d.1.1	03.35.01	km	40*0,07+26*0,06+20*0,018		
			m <sup>3</sup>	4,72	
				RAZEM	4,72
6	BCD I D-01.	Dodatek za każdy dalszy 1 km przewozu gruzu ponad 1 km do 5 -	m <sup>3</sup>		
d.1.1	03.35.02	ciu km	Krotność = 4		
			4,72		
			m <sup>3</sup>	4,72	
				RAZEM	4,72
<b>1.2</b>		<b>Roboty ziemne</b>			
7	KNNR 1 0201-	Roboty ziemne wykonywane koparkami przedsiębiornymi o po-	m <sup>3</sup>		
d.1.2	06	jemności łyżki 0,40 m <sup>3</sup> , z transportem urobku samochodami sam-	370		
		owylałowczymi do 5 t na odległość do 1 km, grunt o normalnej			
		wilgotności kat. III-IV	m <sup>3</sup>	370,00	
				RAZEM	370,00
8	KNNR 1 0208-	Dopłata za każdy rozpoczęty 1 km odległości transportu gruntu	m <sup>3</sup>		
d.1.2	02	kat. I-IV ponad 1 km samochodami samowylałowczymi, przy	370		
		przewozie po drogach o nawierzchni utwardzonej do 5-ciu km			
		Krotność = 4	m <sup>3</sup>	370,00	
				RAZEM	370,00
<b>1.3</b>		<b>Podbudowa</b>			
9	BCD D-04 04.	Profilowanie i zagęszczenie podłoża pod warstwy konstrukcyjne	m <sup>2</sup>		
d.1.3	01.02-03	nawierzchni wykonane mechanicznie w gruncie kat. II-IV	552,5		
			m <sup>2</sup>	552,50	
				RAZEM	552,50
10	BCD D-04 04.	Wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego, warstwa dolna,	m <sup>2</sup>		
d.1.3	04.01-02	grubość warstwy 25 cm	552,5		
			m <sup>2</sup>	552,50	
				RAZEM	552,50
11	BCD D-04 04.	Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego - tłucznia kamien-	m <sup>2</sup>		
d.1.3	04.02-14	nego, warstwa górna, grubość warstwy po zagęszczeniu 20 cm	506		
			m <sup>2</sup>	506,00	
				RAZEM	506,00
12	BCD D-08 08.	Ustawienie krawężników betonowych o wymiarach 20x30 cm wraz	m		
d.1.3	01.01-12	z wykonaniem ławy ławy z oporem z betonu C12/15 (B-15)	133		
			m	133,00	
				RAZEM	133,00
<b>1.4</b>		<b>Nawierzchnia</b>			
13	BCD D-05 05.	Wykonanie warstwy wiążącej z mieszanki mineralno-asfaltowej	m <sup>2</sup>		
d.1.4	03.05-24	AC 16 W , grubość warstwy po zagęszczeniu 5 cm	506		
			m <sup>2</sup>	506,00	
				RAZEM	506,00
14	BCD D-05 05.	Wykonanie warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno-asfaltowej	m <sup>2</sup>		
d.1.4	03.05-28	AC 11 S , grubość warstwy po zagęszczeniu 5 cm	506		
			m <sup>2</sup>	506,00	
				RAZEM	506,00
<b>1.5</b>		<b>Chodnik</b>			
15	BCD D-08 08.	Ustawienie obrzeży betonowych o wymiarach 30x8 cm na pod-	m		
d.1.5	03.01-21	sypce cementowo-piaskowej, spoiny wypełnione zaprawą cemen-	60		
		tową	m	60,00	
				RAZEM	60,00
16	BCD D-04 04.	Wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego, warstwa górna,	m <sup>2</sup>		
d.1.5	04.01-23	grubość warstwy 15 cm	81		
			m <sup>2</sup>	81,00	
				RAZEM	81,00

OBMIAR  
Budowa zjazdu na ulicę Kolejową, działki nr 7-49 i 7-67 obręb 44,-1.kst

Lp.	Podstawa	Opis i wyczerpanie	j.m.	Poszcz.	Razem
17	BCD D-08 08. d.1.5 02.02-22 analogia	Wykonanie chodników z kostki brukowej o grubości 6 cm, kolorowej na podsypce żwirkowo-piaskowej, spoiny wypełnione piaskiem	m <sup>2</sup>		
		81	m <sup>2</sup>	81,00	
				RAZEM	81,00
1.6	18 KNR 4-05 d.1.6 0410-06 analogia	<b>Regulacja studni rewizyjnych</b> Demontaż pokrywy nadstudziennej żelbetowej z pierścieniem odciążającym i włazem studni rewizyjnych	kpl.		
		3	kpl.	3,00	
				RAZEM	3,00
19	KNR 4-05 d.1.6 0410-03	Demontaż kominów włazowych z kręgów betonowych studni rewizyjnych	m		
		0,5*3	m	1,50	
				RAZEM	1,50
20	KNNR 4 1429- d.1.6 02	Osadzenie włazów żeliwnych o ciężarze ponad 60 kg do 130 kg kl. D (40 t)	szt.		
		3	szt.	3,00	
				RAZEM	3,00
2		<b>Oświetlenie</b>			
21	BCP 451.03. d.2 05.15.05	Demontaż słupa oświetleniowego o masie do 500 kg	szt.		
		1	szt.	1,00	
				RAZEM	1,00
22	KNNR 5 1001- d.2 01 01	Montaż i stawianie słupów oświetleniowych stalowych kompletno z wyposażeniem z uprzednim wykonaniem wykopu i zasypaniem ziemi (bez kosztu słupa i wyposażenia) Krotność = 0,3	szt.		
		1	szt.	1,00	
				RAZEM	1,00
3		<b>Kanalizacja deszczowa</b>			
3.1		<b>Roboty przygotowawcze</b>			
23	BCD D-01 01. d.3.1 01.01-01	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych przy liniowych robotach ziemnych (drogi) w terenie równinnym-trasa kanalizacji deszczowej	km		
		0,1	km	0,10	
				RAZEM	0,10
24	KNNR 5 0721- d.3.1 01	Mechaniczne cięcie nawierzchni z mas mineralno-asfaltowych o grubości 5 cm	m		
		14	m	14,00	
				RAZEM	14,00
25	KNNR 5 0721- d.3.1 02	Mechaniczne cięcie nawierzchni z mas mineralno-asfaltowych każdy następny 1 cm powyżej 5 cm do 12-u cm Krotność = 7	m		
		14	m	14,00	
				RAZEM	14,00
26	BCD D-01 01. d.3.1 03.02-15	Rozebranie chodników z płyt betonowych o wymiarach 50x50x7 cm, ułożonych na podsypce piaskowej	m <sup>2</sup>		
		5	m <sup>2</sup>	5,00	
				RAZEM	5,00
27	BCP 451.02. d.3.1 01.25.05	Rozebranie krawężników betonowych o wymiarach 20x30 cm, na podsypce cementowo-piaskowej	m		
		4	m	4,00	
				RAZEM	4,00
28	BCP 451.02. d.3.1 01.25.21	Rozebranie obrzeży trawnikowych o wymiarach 8x30 cm, na podsypce piaskowej	m		
		4	m	4,00	
				RAZEM	4,00
29	BCD D-01 01. d.3.1 03.02-05	Rozebranie nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych, grubość nawierzchni 12cm (krotność z 4cm) Krotność = 3	m <sup>2</sup>		
		7	m <sup>2</sup>	7,00	
				RAZEM	7,00
30	BCD I D-01. d.3.1 03.35.01	Wywiezienie gruzu z terenu rozbiórki samochodami na odl. do 1 km	m <sup>3</sup>		
		5*0,07+4*0,06+4*0,018+14*0,12	m <sup>3</sup>	2,34	
				RAZEM	2,34
31	BCD I D-01. d.3.1 03.35.02	Dodatek za każdy dalszy 1 km przewozu gruzu ponad 1 km do 5 - ciu km Krotność = 4	m <sup>3</sup>		
		2,34	m <sup>3</sup>	2,34	
				RAZEM	2,34
3.2		<b>Roboty ziemne</b>			
32	KNNR 1 0201- d.3.2 05	Roboty ziemne wykonywane koparkami przedsiębiornymi o pojemności łyżki 0,40 m <sup>3</sup> , z transportem urobku samochodami samowyładowczymi do 5 t na odległość do 1 km, grunt o normalnej wilgotności kat. I-II	m <sup>3</sup>		

OBMIAR  
Budowa zjazdu na ulicę Kolejową, działki nr 7-49 i 7-67 obręb 44,-1.kst

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
		201	m <sup>3</sup>	201,00	
				RAZEM	201,00
33	KNNR 1 0208-d.3.2.02	Dopłata za każdy rozpoczęty 1 km odległości transportu gruntu kat. I-IV ponad 1 km samochodami samowyla-dowczymi, przy przewozie po drogach o nawierzchni utwardzonej na 5km Krotność = 4	m <sup>3</sup>		
		201	m <sup>3</sup>	201,00	
				RAZEM	201,00
34	KNNR 1 0313-d.3.2.01	Pełne umocnienie palami szalunkowymi stalowymi (wypraskami), wraz z rozbiórką, ścian wykopów szerokości do 1 m, głębokości do 2,0 m, w gruncie suchym kat. I-IV	m <sup>2</sup>		
	analogia	376	m <sup>2</sup>	376,00	
				RAZEM	376,00
<b>3.3</b>		<b>Kanaly rurowe</b>			
35	KNNR 4 1411-d.3.3.02	Wykonanie podłoża pod kanały z materiałów sypkich grub. 15 cm	m <sup>3</sup>		
		12,80	m <sup>3</sup>	12,80	
				RAZEM	12,80
36	KNNR 4 1308-d.3.3.05	Montaż kanałów z rur typu PVC łączonych na wcisk, o średnicy 315 mm	m		
		25,9	m	25,90	
				RAZEM	25,90
37	KNNR 4 1308-d.3.3.03	Montaż kanałów z rur typu PVC łączonych na wcisk, o średnicy 200 mm	m		
		68,3	m	68,30	
				RAZEM	68,30
38	KNNR 4 1308-d.3.3.02	Montaż kanałów z rur typu PVC łączonych na wcisk, o średnicy 160 mm	m		
		16	m	16,00	
				RAZEM	16,00
<b>3.4</b>		<b>Elementy kanalizacji</b>			
39	KNNR 4 1413-d.3.4.03	Montaż studni rewizyjnych z kręgów betonowych o średnicy 1200 mm, w gotowych wykopach i gł. 3,0 m z włączem D400 z zawiasami i zatrzaskami	szt.		
	analogia	1	szt.	1,00	
				RAZEM	1,00
40	KNNR 4 1413-d.3.4.01	Montaż studni rewizyjnych z kręgów betonowych w gotowych wykopach o średnicy 1000 mm i gł. 3 m do 2m z włączem D400 z wypełnieniem betonowym, zawiasami i zatrzaskami	szt.		
		4	szt.	4,00	
				RAZEM	4,00
41	KNNR 4 1413-d.3.4.02	Dodatek za każde 0,5 m różnicy gł. studni rewizyjnych z kręgów betonowych średnicy 1000 mm i gł. 3 m, w gotowym wykopie -4*0,5	0.5 m		
			0.5 m	-2,00	
				RAZEM	-2,00
42	KNNR 4 1424-d.3.4.02	Montaż studzienek ściekowych ulicznych żelbetowych o średnicy 500 mm z osadnikiem bez syfonu krata wpustowa z polimerobetonu	szt.		
		4	szt.	4,00	
				RAZEM	4,00
<b>3.5</b>		<b>Zasyпка</b>			
43	KNNR 2-01 d.3.5.0320-04	Ręczne zasypywanie wykopów liniowych o ścianach pionowych, głębokość wykopu do 3,0 m i szerokość 0,8-1,5 m. Grunt kat. I-II	m <sup>3</sup>		
		161	m <sup>3</sup>	161,00	
				RAZEM	161,00
44	KNNR 1 0408-d.3.5.02	Zagęszczanie nasypów ubijakami mechanicznymi, grunt kat. III	m <sup>3</sup>		
		161	m <sup>3</sup>	161,00	
				RAZEM	161,00
45	BCD D-04 04. d.3.5.01.02-03	Profilowanie i zagęszczenie podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni wykonane mechanicznie w gruncie kat. II-IV	m <sup>2</sup>		
		14	m <sup>2</sup>	14,00	
				RAZEM	14,00
<b>3.6</b>		<b>Odtworzenie nawierzchni</b>			
46	BCD D-04 04. d.3.6.04.01-02	Wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego, warstwa dolna, grubość warstwy 25 cm	m <sup>2</sup>		
		14	m <sup>2</sup>	14,00	
				RAZEM	14,00
47	BCD D-04 04. d.3.6.04.02-14	Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego - tłucznia kamiennego, warstwa górna, grubość warstwy po zagęszczeniu 20 cm	m <sup>2</sup>		
		14	m <sup>2</sup>	14,00	
				RAZEM	14,00
48	BCD D-08 08. d.3.6.01.01-12	Ustawienie krawężników betonowych o wymiarach 20x30 cm wraz z wykonaniem ławy ławy z oporem z betonu C12/15 (B-15)	m		
		4	m	4,00	
				RAZEM	4,00

OBMIAR  
Budowa zjazdu na ulicę Kolejową, działki nr 7-49 i 7-67 obręb 44,-1.kst

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
49	BCD D-05 05. d.3.6 03.05-24	Wykonanie warstwy wiążącej z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 16 W , grubość warstwy po zagęszczeniu 5 cm 14	m <sup>2</sup>		
			m <sup>2</sup>	14,00	
				RAZEM	14,00
50	BCD D-05 05. d.3.6 03.05-28	Wykonanie warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 11 S , grubość warstwy po zagęszczeniu 5 cm 14	m <sup>2</sup>		
			m <sup>2</sup>	14,00	
				RAZEM	14,00
51	BCD D-08 08. d.3.6 03.01-21	Ustawienie obrzeży betonowych o wymiarach 30x8 cm na pod- sypce cementowo-piaskowej, spoiny wypełnione zaprawą cemen- tową 4	m		
			m	4,00	
				RAZEM	4,00
52	BCD D-04 04. d.3.6 04.01-23	Wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego, warstwa górna, grubość warstwy 15 cm 5	m <sup>2</sup>		
			m <sup>2</sup>	5,00	
				RAZEM	5,00
53	BCD D-08 08. d.3.6 02.02-22 analogia	Wykonanie chodników z kostki brukowej o grubości 6 cm, koloro- wej na podsypce żwirkowo-piaskowej, spoiny wypełnione pias- kiem 62	m <sup>2</sup>		
			m <sup>2</sup>	62,00	
				RAZEM	62,00

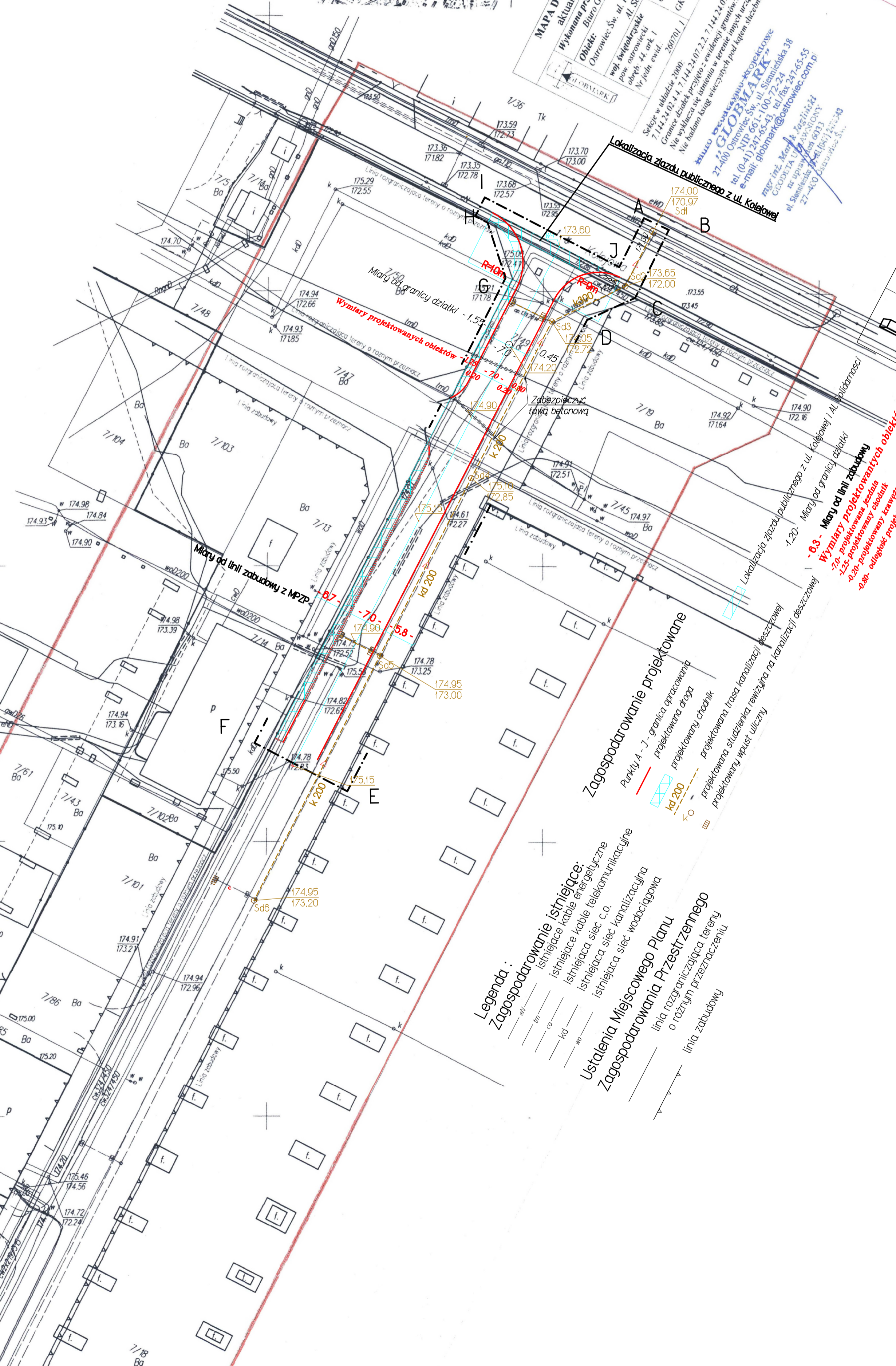
Biuro Geodezyjno-Projektowe  
**„GLOBMARK”**  
 27-400 Ostrowiec Św., ul. Siemieńska 38  
 NIP 661-100-72-24  
 tel. (0-41) 247-65-43, tel./fax 247-65-55  
 e-mail: globmark@ostrowiec.com.pl



**MAPA DO CELOW PROJEKTOWYCH**  
 aktualna na dzień 03.11.2015 r.  
 Wykonana przez:  
 Biuro Geodezyjno-Projektowe GLOBMARK  
 Ostrówiec-Sw. ul. Kolejowa - działka 7/49 7/64 7/67,  
 pow. świętokrzyskie  
 Liniowy podział 7/75 7/76  
 Liniowy podział 2000 srefa 7  
 Nr j.m. ewid. 200701/1  
 GK-III/6510/1891/2015 Skala 1:500  
 Składe w układzie 2000:  
 7 144 24 02 2 4 7 144 24 07 2 2 7 144 24 07 2 1 07 2 3 07 2 4  
 Granice działek przyjęto - ewidencji gromad 2279-300/2000 2279-139/2002 2279-467-2007  
 Nie wyklucza się kontrowersji w terenie, innym urzędach podziemnych nie wyznaczonych na mapie  
 Nie badano ksiąg wieczystych pod kątem słuszności granicznych

Przebiega się za pomocą instrumentów, urządzeń pomiarowych w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera oszczędnie i technicznie i kartograficznie.  
 Osoba prowadząca pomiarowy zespół:  
 Sędzia Cirowski  
 Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Ostrowcu Świętokrzyskim  
 P. 4001. 2015. 1829  
 17.11.2015  
**Z. P. STAROSTY**  
 Kierownik Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej  
 ul. Tysiąclecia 10

<b>Biuro Geodezyjno-Projektowe GLOBMARK</b>	
Projektant:	inż. Andrzej Pił
Sprawdził:	inż. Andrzej Pił
Objekt:	Budowa drogi wewnętrznej wraz z budową zbiornika z ul. Kolejowej i Al. Solidarności, kanalizacji deszczowej i chodnika na działkach nr 17/104, 17/103, 17/102, 17/101, 17/100, 17/99, 17/98, 17/97, 17/96, 17/95, 17/94, 17/93, 17/92, 17/91, 17/90, 17/89, 17/88, 17/87, 17/86, 17/85, 17/84, 17/83, 17/82, 17/81, 17/80, 17/79, 17/78, 17/77, 17/76, 17/75, 17/74, 17/73, 17/72, 17/71, 17/70, 17/69, 17/68, 17/67, 17/66, 17/65, 17/64, 17/63, 17/62, 17/61, 17/60, 17/59, 17/58, 17/57, 17/56, 17/55, 17/54, 17/53, 17/52, 17/51, 17/50, 17/49, 17/48, 17/47, 17/46, 17/45, 17/44, 17/43, 17/42, 17/41, 17/40, 17/39, 17/38, 17/37, 17/36, 17/35, 17/34, 17/33, 17/32, 17/31, 17/30, 17/29, 17/28, 17/27, 17/26, 17/25, 17/24, 17/23, 17/22, 17/21, 17/20, 17/19, 17/18, 17/17, 17/16, 17/15, 17/14, 17/13, 17/12, 17/11, 17/10, 17/9, 17/8, 17/7, 17/6, 17/5, 17/4, 17/3, 17/2, 17/1
Projekt budowlany	Skala 1:500
	Nr rys. 1



**Legenda:**  
 Zagospodarowanie istniejące:  
 istniejące kable energetyczne  
 istniejąca sieć c.c.  
 istniejąca sieć kanalizacyjna  
 istniejąca sieć wodociągowa

**Ustalenia Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego**  
 linia rozgraniczająca tereny o różnym przeznaczeniu  
 linia zabudowy

**Zagospodarowanie projektowane**  
 Punkty A - J - granica opracowania projektowanej drogi  
 projektowany chodnik  
 projektowana trasa kanalizacji deszczowej  
 projektowany wpust uliczny

**-0.3 - Miarę od linii zabudowy**  
**-1.25 - projektowana kanalizacja**  
**-0.20 - projektowany chodnik**  
**-0.80 - odległość projektowanej krawężnik**

**Zagospodarowanie projektowane**  
 Punkty A - J - granica opracowania projektowanej drogi  
 projektowany chodnik  
 projektowana trasa kanalizacji deszczowej  
 projektowany wpust uliczny

Miarę od linii zabudowy z MPZP

Wymiary projektowanych obiektów

Lokalizacja zbiornika publicznego z ul. Kolejowej



## **1. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

### **1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA**

1. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego zatwierdzonego uchwałą Rady Miasta Ostrowca Św. Nr XXIII/299/2000
2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500
3. Pomiary w terenie
4. Obowiązujące normy i przepisy
5. Protokół uzgodnienia z ZUDP, opinia 139,2014 z dnia 24 lipca 2014 roku.
6. Protokół uzgodnienia z ZUDP, opinia 172,2014 z dnia 24 lipca 2014 roku
7. Warunki techniczne na odprowadzenie wód opadowych UM w Ostrowcu Św.

### **1.2 PRZEDMIOT INWESTYCJI I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest budowa drogi wewnętrznej na działkach drogowych Gminy Ostrowiec Świętokrzyski nr 1, 7/49, 7/67, 7/64, 7/76, 7/75, 12/1 oraz na działkach przyległych nr 7/19, 7/45, 7/18, 7/68, 7/65, 7/50, ark.1 obręb 44 miasta Ostrowiec Świętokrzyski oraz zjazdu z ulicy Kolejowej i ulicy Alei Solidarności. Projektowana droga wewnętrzna będzie stanowiła łącznik między ulicą Kolejową, a aleją Solidarności i ma za zadanie usprawnić ruch drogowy, a w szczególności będzie stanowiła bezpośredni dostęp do drogi utwardzonej firm położonych w sąsiedztwie projektowanego łącznika. Projektowana droga wewnętrzna wymaga odprowadzenia wód opadowy, w związku z powyższym projektuje się kanalizację deszczową włączoną do istniejącej kanalizacji deszczowej fi 600mm w ulicy Kolejowej.

### **1.3 ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA**

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest od północy, między ulicą Kolejową o nawierzchni asfaltowej z chodnikiem po obu stronach jezdni, a od strony południowej od Alei Solidarności o nawierzchni asfaltowej z chodnikiem po obu stronach jezdni. W pasie drogowym ulicy Kolejowej i alei Solidarności usytuowane są urządzenia infrastruktury podziemnej. Teren inwestycji stanowi droga wewnętrzna nieurządzona z wjazdem z Alei Solidarności, bez możliwości zjazdu na ulicę Kolejową. W projektowanym pasie drogowym znajdują się urządzenia infrastruktury podziemnej, jak kanalizacja sanitarna i deszczowa, wodociąg, kable energetyczne telekomunikacyjne. Nie przewiduje się przebudowy istniejących urządzeń podziemnych, a jedynie korektę wysokości studni tychże urządzeń dopasowanych do projektowanej niwelety drogi. Istniejące kable ze względu na rzędna posadowienia wymagają stosownego zabezpieczenia. Teren przyległy do projektowanej drogi jest nieurządzony. Po wschodniej stronie usytuowana jest zaniechana inwestycja budowy hali przemysłowej pozostawiona na etapie szkieletu konstrukcji stalowej.

### **1.4 PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU**

Projektowana droga wewnętrzna będzie drogą jednopasmową, dwukierunkową klasy L1/2 dla prędkości projektowej 50km/h o parametrach:

- jezdni szerokości 7,00m o nawierzchni z betonu asfaltowego na podbudowie z kruszywa łamanego górna warstwa i dolna z kruszywa naturalnego z daszkowym spadkiem poprzecznym.
- chodnika po zachodniej stronie drogi szerokości 1,25m o nawierzchni z kostki betonowej grubości 6cm na podbudowie z kruszywa naturalnego.

W celu odprowadzenia wód opadowych projektuje się kanalizację deszczową o średnicy fi 200mm, a ostatni odcinek kanalizacji o średnicy fi 300mm, włączoną do istniejącej kanalizacji deszczowej fi 600mm w ulicy Kolejowej. Odbiór wody z powierzchni drogowej będzie odbywał się poprzez wpusty uliczne zlokalizowane przy krawężnikach drogowych. Projektowana droga wewnętrzna stanowi łącznik między aleją Solidarności, a ulicą Kolejową i ma za zadanie usprawnić ruch kołowy na terenie przemysłowym miasta Ostrowca Świętokrzyskiego, dawny Stary Zakład Huty Ostrowiec. Na terenie przyległym do działek drogowych zlokalizowane są firmy, a największą z nich jest Odlewnia Ostrowiec Sp. z o.o.

W miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego teren inwestycji przeznaczony jest pod drogę, oznaczenie 03K „tereny dróg”.

Projektowana droga wewnętrzna jest zgodna z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla tej części miasta Ostrowca Świętokrzyskiego.

## **1.5 ZESTAWIENIE POWIERZCHNI ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA**

Projektowana droga wewnętrzna obejmuje:

- jezdnię asfaltową o powierzchni 3575 m<sup>2</sup>
- chodnik z kostki brukowej o powierzchni 610 m<sup>2</sup>
- kanalizację deszczową o długości 508 mb

## **1.6 INFORMACJE Z ZAKRESU OCHRONY DZIEDZICTWA KULTUROWEGO I ZABYTEKÓW ORAZ DÓBR KULTURY WSPÓŁCZESNEJ.**

Teren, na którym znajduje się inwestycja nie jest objęty ochroną konserwatorską.

## **1.7 DANE OKREŚLAJĄCE WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ NA DZIAŁKĘ LUB TEREN ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO.**

Obszar inwestycji nie znajduje się na terenie szkód górniczych, wobec tego nie występują ograniczenia odnoszące się do przedmiotowej inwestycji.

## **1.8 INFORMACJA O PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻENIACH DLA ŚRODOWISKA ORAZ HIGIENY I ZDROWIA UŻYTKOWNIKÓW.**

Przedmiot inwestycji, jakim jest budowa drogi wewnętrznej i zjazdu nie powoduje zagrożenia dla środowiska przyrodniczego oraz higieny i zdrowia ludzi oraz na inne obiekty budowlane. Projektowana inwestycja nie zmienia funkcji przyrodniczych przedmiotowego obszaru.

## **1.9 INFORMACJA O ZAGROŻENIU POWODZIOWYM.**

Zgodnie z paragrafem 20 zmiany nr 3 w miejscowym planie ogólnym zagospodarowania przestrzennego miasta Ostrowiec Świętokrzyski inwestycja zlokalizowana jest na terenie zagrożenia powodziowego. Po obu stronach drogi projektuje się krawężnik, co zabezpiecza drogę przed wymywaniem podbudowy, a projektowane spadki poprzeczne i podłużne zapewniają odprowadzenie wód wody powodziowej do kanalizacji deszczowej.

## OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU KANALIZACJI DESZCZOWEJ

### Podstawa opracowania

1. Zlecenie od Inwestora
2. Protokół uzgodnienia z ZUDP, opinia 139,2014 i 172,2014 z dnia 24 lipca 2014 roku.
3. Warunki techniczne na odprowadzenie wód opadowych UM w Ostrowcu Św
4. Mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1:500
5. Pomiary w terenie
6. Obowiązujące przepisy i normy
  - Ustawa z dnia 27.04.2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2006r. Nr 129, poz. 902 z późn. zm.);
  - Ustawa z dnia 18.07.2001r. Prawo wodne (Dz. U. z 2005r. Nr 239, poz. 2019 z późn. zm.);
  - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. nr 137 poz. 984);

### ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje wykonanie projektu budowy drogi wewnętrznej na działkach nr 1, 7/49, 7/67, 7/64, 7/76, 7/75, 12/1, 7/19, 7/45, 7/18, 7/68, 7/65, 7/50, ark.1 obręb 44 miasta Ostrowiec Świętokrzyski

### WARUNKI WYKONANIA

Założenia projektowe przewidują odprowadzenie wód opadowych z drogi i chodnika do projektowanych wpustów ulicznych, a następnie do projektowanej kanalizacji deszczowej włączonej do istniejącej kanalizacji deszczowej  $\varnothing$  600mm w ulicy Kolejowej.

Należy wybudować 1 studnię  $\varnothing$  1200 na istniejącym kanale burzowym  $\varnothing$  600 w ulicy Kolejowej, 11 studni rewizyjnych  $\varnothing$  1000 z włączkami żeliwnymi typu ciężkiego „D” z wypełnieniem betonowym z zawiasami i zatraskami oraz 18 wpustów ulicznych  $\varnothing$  500 z osadnikiem o głębokości 0,5m oraz wyposażone w kraty z polimerobetonu. Studnie rewizyjne połączyć rurami kanalizacyjnymi kielichowymi z PVC-U klasy „S” o średnicy  $\varnothing$  315x9,2mm i  $\varnothing$  200x7,2mm . Wpusty uliczne połączyć rurą PVC-U klasy „S” o średnicy  $\varnothing$  160x3,9mm.

Lokalizację pokazano na mapie sytuacyjno - wysokościowa w skali 1:500.

Rury PCV należy układać w otwartym wykopie na podsypce piaskowej o grubości 20 cm oraz zasypać piaskiem na wysokość 30 cm ponad wierzch rury.

Obsypka i zasypka rur powinna zapewnić odpowiednie wsparcie gruntu. Możemy to uzyskać poprzez dobór rodzaju materiału obsypki i jego zagęszczenie.

Rury PVC powinny być obsypane materiałami sypkimi, takimi jak: żwir, tłuczeń, piasek lub mieszanina piasku i żwiru.

Zagęszczanie obsypki:

Stopień zagęszczenia zależy od warunków obciążenia:

- pod drogami: warstwy grubości 20 cm z zagęszczeniem do wskaźnika zagęszczenia 1.0  
Obsypka powinna być zagęszczona warstwami o grubości 20 cm.

Szerokość wypełnienia po bokach rury powinna wynosić  $b_{\min} = 30$  cm. Zatem minimalna szerokość wykopu w strefie ochronnej rury powinna wynosić: średnica rury +  $2 \times b_{\min}$ .

Po wykonaniu kanału należy wykonać próbę szczelności na eksfiltrację i infiltrację zgodnie z odbiorem robót i prób szczelności dla rur PVC. Przed zasypaniem należy wykonać inwentaryzację geodezyjną oraz zgłosić do odbioru.

## BILANS WÓD OPADOWYCH Z TERENU OPRACOWANIA

**Zlewnia** - obejmuje powierzchnię jezdni asfaltowej i chodnika o nawierzchni z kostki betonowej obecnego projektu zjazdu jak również projekt łącznika od ulicy Solidarności do ulicy Kolejowej:

$F = 4050 \text{ m}^2$  (0,4050 ha)

Do wyznaczenia bilansu wód opadowych przyjęto:

- powierzchnia zredukowana zlewni

$$F_{zr} = F \psi$$

$F_{zr}$  - powierzchnia zredukowana zlewni

$F$  - powierzchnia zlewni

$\psi$  - współczynnik spływu; przyjęto  $\psi = 0,9$

$$F_{zr} = 0,4050 \times 0,9 \rightarrow F_{zr} = 0,3645 \text{ ha}$$

- natężenie przepływu wód opadowych

$$q_{\text{nom}} = 15 \text{ dm}^3/\text{s ha}$$

$$q_{\text{max}} = 150 \text{ dm}^3/\text{s ha}$$

$$Q_{\text{max}} = F_{zr} q_{\text{max}}$$

$$Q_{\text{nom}} = F_{zr} q_{\text{nom}}$$

$$Q_{\text{max}} = 0,3645 \times 150 \rightarrow Q_{\text{max}} = 54,675 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{nom}} = 0,3645 \times 15 \rightarrow Q_{\text{nom}} = 5,468 \text{ dm}^3/\text{s}$$

## UWAGI KOŃCOWE :

- - całość prac wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami i Polskimi Normami
- - prace wykonywać zgodnie z przepisami BHP
- - wykonawstwo oraz odbiory robót wykonać zgodnie z “Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych – cz. III”.
- - materiały użyte do budowy powinny posiadać stosowne świadectwa jakości stwierdzające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.
- - miejsce wykonywania robót zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami (Dz.U.Nr55 z dnia 02-12-1961 i Dz.U.Nr55 z 1972) poprzez odpowiednie oznakowanie, ustawienie barier i oświetlenie na okres nocy.
- prace wykonywać zgodnie z uwagami wpisanymi w protokole ZUDP,
- przed przystąpieniem do prac należy powiadomić odpowiednich Gestorów urządzeń podziemnych i uzyskać pozwolenie do prowadzenia prac przy urządzeniach energetycznych i innych występujących w obrębie budowy kanalizacji deszczowej.
- roboty ziemne przy kablach energetycznych i telefonicznych prowadzić ręcznie

## OPIS TECHNICZNY

**Budowa drogi wewnętrznej na działkach nr 1, 7/49, 7/67, 7/64, 7/76, 7/75, 12/1, 7/19, 7/45, 7/18, 7/68, 7/65, 7/50, ark.1 obręb 44 miasta Ostrowiec Świętokrzyski**

### I Podstawa opracowania

#### - 1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego
- 2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500
- 3. Pomiary w terenie
- 4. Obowiązujące normy i przepisy
- 5. Protokół uzgodnienia z ZUDP, opinia 139,2014 i 172,2014 z dnia 24 lipca 2014 roku.
- 6. Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać drogi.
- 

### II opinia geotechniczna

Obiekt, miejsce, inwestor:

- Przedmiotem opracowania jest budowa drogi wewnętrznej oraz zjazdu z ulicy Kolejowej i ulicy Alei Solidarności w Ostrowcu Św. na działkach nr 1, 7/49, 7/67, 7/64, 7/76, 7/75, 12/1, 7/19, 7/45, 7/18, 7/68, 7/65, 7/50, ark.1 obręb 44 miasta Ostrowiec Świętokrzyski
- Inwestor: Gmina Ostrowiec Świętokrzyski, ul. Głogowskiego 3/5 w Ostrowcu Św.

Podstawy opracowania:

- Rozporządzenie w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych - poz. 463 z dnia 25.04.2012r.
- normy gruntowe
- mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500
- uzgodnienia z Inwestorem
- wizja lokalna na działce
- wykopy kontrolne
- 

Rys geologiczny dla Ostrowca Św. i okolic:

Pod względem budowy geologicznej teren opracowania wchodzi w skład północno – wschodniej części obrzeżenia mezozoicznego Gór Świętokrzyskich. W budowie geologicznej omawianego terenu badań biorą udział utwory czwartorzędowe i utwory jury środkowej. Utwory jurajskie występują pod grubym nakładem rzecznych utworów czwartorzędowych i w rejonie badań nie odsłaniają się.

Czwartorzęd reprezentowany jest przez utwory rzeczno- zastoiskowe wykształcone jako piaski drobnoziarniste i zapyłone, piaski średnioziarniste, pyły i gliny. Udokumentowana archiwalnymi badaniami miąższość utworów czwartorzędowych na omawianym terenie wynosi ponad 4,5 metra. Na w/w mapie geologicznej opisane są jako holocenijskie piaski, mulki i torfy rzeczne. W opisywanym rejonie Ostrowca Świętokrzyskiego woda podziemna występuje w utworach czwartorzędu i jury.

Pod względem morfologicznym teren jest prawie płaski i znajduje się w obrębie dna doliny rzeki Kamiennej, na tarasie, chronionym przez wały przeciwpowodziowe. Udokumentowany teren położony jest w zlewni Kamiennej, która przepływa od niego w odległości ok. 1,0km na północ.

Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.

Nie przewiduje się zmian parametrów podłoża w czasie eksploatacji przedmiotowego obiektu.

Warunki gruntowe posadowienia:

warunki gruntowe są proste

ponieważ:

- grunty są genetycznie jednorodne
- warstwy gruntu zalegają poziomo
- lokalizacja ma miejsce na gruncie rodzimym,
- zwierciadło wody gruntowej jest poniżej poziomu posadowienia a teren jest suchy.
- brak niekorzystnych zjawisk geologicznych na terenie
- grunty nie są słabonośne

Kategoria geotechniczna obiektu:

budowę drogi wewnętrznej oraz zjazdu z ulicy Kolejowej i ulicy Alei Solidarności, należy zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej

Określenie oddziaływań od gruntu

Z uwagi na głębokość i sposób posadowienia nie przewiduje się oddziaływania gruntu innymi czynnikami niż eksploatacyjne.

Przyjęcie projektowego przekroju geotechnicznego

Obiekt należy posadowić zgodnie z przekrojem poprzecznym drogi,

Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Na podstawie wyników badań podłoża gruntowego mając na uwadze charakter projektowanego obiektu oraz sposób skomplikowania stwierdza się iż warstwy gruntu, w których został posadowiony posiadają odpowiednią nośność i są stateczne.

Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Przeprowadzone badania zapewniają prowadzenie robót w wymaganej jakości.

Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom

Z uwagi na dobre warunki wodne, tzn poziom wód znacznie poniżej projektowanego posadowienia nie wyznacza się dodatkowych zabezpieczeń.

Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.

### III Stan istniejący

Opracowanie zlokalizowane jest na terenie obszaru przemysłowego tz. „Starego Zakładu”. Przedmiotem opracowania jest budowa drogi wewnętrznej z nieurządzonych działek drogowych łączących aleję Solidarności z ulicą Kolejową. Obecny układ komunikacyjny nie pozwala na przejazd od alei Solidarności do ulicy Kolejowej. Obowiązujący układ komunikacyjny powoduje utrudnienia w ruchu i obsłudze firm usytuowanych w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej nieurządzonej drogi.

Ulica Kolejowa zbudowana jest z nawierzchni asfaltowej o szerokości jezdni 7 m i chodnikach po obu stronach drogi. W pasie drogowym ulicy Kolejowej znajduje się kanalizacja deszczowa  $\phi$  600 do której są podłączone wpusty uliczne.

Aleja Solidarności zbudowana jest z nawierzchni asfaltowej o szerokości jezdni 7 m i chodnikach po obu stronach drogi

W projektowanym pasie drogowym znajdują się urządzenia infrastruktury podziemnej, jak kanalizacja sanitarna i deszczowa, wodociąg, kable energetyczne telekomunikacyjne. Nie przewiduje się przebudowy istniejących urządzeń podziemnych, a jedynie korektę wysokości studni tychże urządzeń dopasowanych do projektowanej niwelety drogi.

### IV Stan projektowany

Projektuje się drogę wewnętrzną o szerokości jezdni 7,0 m o kategorii ruchu KR 2 z betonu asfaltowego i chodnikiem od zachodniej strony szerokości 1,25 m. Włączenie do ulicy Kolejowej zaprojektowano łukiem o promieniu 9 i 10m. Projektowana długość drogi wynosi 471,3 mb. Chodnik zaprojektowano z kostki betonowej grubości 6 cm. Zaprojektowane łuki poziome drogi opisane są na planie zagospodarowania, a łuki pionowe opisano na przekroju podłużnym.

Przyjęte parametry łuków są podyktowane istniejącą geometrią pasa drogowego. Cały projekt wykonano przy założeniu prędkości projektowej – max 50 km/h.

Zaprojektowano konstrukcję jezdni gwarantującą spełnienie wymagań dla ruchu KR2. Przyjęto następujący układ warstw wzmacniających :

- 5 cm warstwa ścieralna z betonu asfaltowego
- 5 cm warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego
- 20 cm podbudowa kruszywo łamane o ciągłym uziarnieniu 0-31,5 mm
- 25 cm warstwa dolna z pospółki lub kruszywa hutniczego

Szczegóły opisano na przekroju konstrukcyjnym drogi .

Przy wykonywaniu konstrukcji drogi zwrócić szczególną uwagę na właściwe zagęszczenie podłoża i poszczególnych warstw konstrukcyjnych .

Os drogi stanowi linia łamana z wpisanymi łukami poziomymi o promieniu  $R=70m$ .

Punkty charakterystyczne osi trasy określono współrzędnymi geodezyjnymi od wierzchołka W-1 do W-4 w układzie współrzędnych 2000 strefa 7, a wysokości projektowe w układzie Kronsztad 60.

W-1 5644058.05 7526953.12

W-2 5643753.39 7526796.41

W-3 5643738.78 7526789.96

W-4 5643645.70 7526739.77



Dla właściwego odwodnienia korony drogi , zaprojektowano spadki poprzeczne i podłużne.

Spadek poprzeczny jezdni projektuje się dwustronny o nachyleniu 2 %. Spadek poprzeczny chodnika również 2 % o nachyleniem w kierunku jezdni.

Spadki podłużne opisano na przekroju podłużnym drogi.

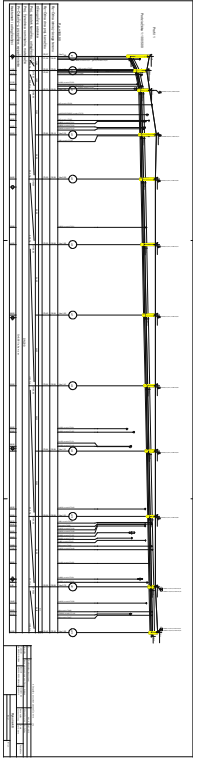
Wody opadowe zostaną odprowadzone do projektowanej kanalizacji deszczowej.

Współrzędne wierzchołków łuków poziomych wyznaczyć geodezyjnie w terenie .

Projektowaną niweletę drogi wyznaczyć , nawiązując w terenie do reperów państwowych osnowy wysokościowej.

#### **UWAGI KOŃCOWE :**

- - całość prac wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami i Polskimi Normami
- - prace wykonywać zgodnie z przepisami BHP
- - wykonawstwo oraz odbiory robót wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych -- montażowych -- cz. III".
- - materiały użyte do budowy powinny posiadać stosowne świadectwa jakości stwierdzające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.
- - miejsce wykonywania robót zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami (Dz.U.Nr55 z dnia 02-12-1961 i Dz.U.Nr55 z 1972) poprzez odpowiednie oznakowanie, ustawienie barier i oświetlenie na okres nocy.
- prace wykonywać zgodnie z uwagami wpisanymi w protokole ZUDP,
- przed przystąpieniem do prac należy powiadomić odpowiednich Gestorów urządzeń podziemnych i uzyskać pozwolenie do prowadzenia prac przy urządzeniach energetycznych i innych występujących w obrębie budowy zjazdu
- roboty ziemne przy kablach energetycznych i telefonicznych prowadzić ręcznie



**Warunki techniczne realizacji zamówienia.**

Zadanie p.n.: „ **Budowa zjazdu z ul. Kolejowej** ”

**1. Przedmiot zamówienia:**

Wykonanie nawierzchni asfaltobetonowej odcinka ulicy stanowiącej połączenie ul. Kolejowej oraz ul. Al. Solidarności (dł. ok.45 mb) wraz z budową zjazdu z ul. Kolejowej, fragmentu chodnika, odcinka kanalizacji deszczowej wraz z budową przykanalików i wpustów oraz z włączeniem do istniejącego kanału deszczowego w ul. Kolejowej, przebudowa kolidującego słupa oświetlenia ulicznego.

**1.1 Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia zawiera:**

- projekt przebudowy drogi,
- projekt budowy kanalizacji deszczowej,
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót,
- warunki techniczne realizacji zamówienia.

**Uwaga! Przedmiar robót nie stanowi podstawy do wyceny robót. Jest tylko elementem pomocniczym do wyceny całego zakresu przewidzianego dokumentacją projektową.**

**1.2** Zamawiający dopuszcza **ujęcie w ofercie**, a następnie zastosowanie innych materiałów i urządzeń niż podane w dokumentacji projektowej pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych niż określone w tej dokumentacji, zachowania ceny ofertowej oraz uzyskania na powyższe zmiany zgody Zamawiającego. W takiej sytuacji Zamawiający wymaga złożenia stosownych dokumentów, uwiarygodniających te materiały i urządzenia. W przypadku gdy zastosowanie tych materiałów lub urządzeń wymagać będzie zmiany dokumentacji projektowej, koszty przeprojektowania poniesie oferent. Zmiana materiałów, których nazwy handlowe zostaną użyte w ofercie na etapie realizacji będzie możliwa **tylko w wyjątkowych przypadkach** (np.: dane materiały lub urządzenia nie są już produkowane, zbankrutował jedyny na rynku wykonawca takich materiałów lub pojawiły się lepsze jakościowo, o wyższych parametrach technicznych od tych, które zostały wskazane w ofercie).

**2. Wytyczne z zakresu realizacji inwestycji:**

**2.1.** Przed złożeniem oferty, Wykonawca jest zobowiązany zapoznać się z terenem budowy i jego otoczeniem, jak również uzyskać niezbędne dla sporządzenia oferty informacje dotyczące:

- ukształtowania i stanu istniejącego terenu budowy,
- uzbrojenia terenu w urządzenia podziemne i nadziemne,
- warunków hydrogeologicznych,
- możliwości urządzenia zaplecza technicznego,
- możliwości zasilania w energię elektryczną, wodę, itp.
- stanu dróg dojazdowych,
- ewentualnej wycinki drzew lub krzewów,
- innych danych potrzebnych dla sporządzenia oferty.

**2.2.** Całość robót należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, **oraz zapisami zawartymi w niniejszych warunkach.**

**2.3.** Wykonawca będzie posiadał stosowne zezwolenia na gospodarowanie odpadami powstałymi w trakcie realizacji zamówienia. Jako wytwórca odpadów, zgodnie z ustawą o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001r. Dz.U. Nr 62 poz.628 z późniejszymi zmianami, jest zobowiązany do zagospodarowania lub unieszkodliwiania odpadów we własnym zakresie, zgodnie z ich rodzajem - na własny koszt.

Wykonawca wykona prace zabezpieczające obiekt, wywiezie materiał rozbiórkowy, wszystkie urządzenia, resztki materiałów, gruz i odpady komunalne. Na Wykonawcy ciążyą wszelkie obowiązki wynikające z cytowanej ustawy.

Koszty wywozu, zagospodarowania i unieszkodliwiania odpadów należy uwzględnić w ofercie.

**2.4.** Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, warunkami technicznymi realizacji zamówienia, zaleceniami nadzoru inwestorskiego, Polskimi Normami i przepisami obowiązującymi w Polsce.

- 2.5. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót.
- 2.6. Przed wbudowaniem Wykonawca winien przekazać przedstawicielowi Zamawiającego atesty, certyfikaty, dopuszczenia do obrotu na materiały stosowane do budowy. W przypadku braku w/w dokumentów nastąpi wstrzymanie prac budowlanych z winy Wykonawcy. Wszystkie materiały zastosowane w budowie winny być w gatunku I.
- 2.7. W odbiorach robót zanikających winien uczestniczyć Wykonawca i przedstawiciel Zamawiającego.
- 2.8. W odbiorze końcowym robót winien uczestniczyć Wykonawca oraz Inwestor.
- 2.9. Koszt w/w odbioru obciąża Wykonawcę.
- 2.10. Wykonawca będzie wykonywał przedmiot umowy samodzielnie. Ewentualne zatrudnienie podwykonawców wymaga pisemnej zgody Zamawiającego.
- 2.11 Ustala się termin realizacji robót do dnia **24 grudnia 2105 r.**

**Uwaga:** Za zakończenie zadania uważa się wykonanie robót budowlanych oraz dostarczenie wszystkich dokumentów odbiorowych – w tym zatwierdzonej inwentaryzacji powykonawczej lub potwierdzonego zgłoszenia złożenia inwentaryzacji w Wydziale Geodezji, Kartografii i Katastru Starostwa Powiatowego.

- 2.12 Rozliczenie za wykonanie przedmiotu umowy nastąpi na podstawie prawidłowo wystawionej przez Wykonawcę faktury VAT, sporządzonej na podstawie bezusterkowego protokołu odbioru robót, dostarczonej Zamawiającemu do dnia 28.12.2015 r.
- 2.13. Wynagrodzenie za wykonanie przedmiotu umowy ma charakter ryczałtowy.

#### **UWAGA !**

1. Odbiór robót zanikających odbywa się w ciągu 1, a końcowy 3 dni od daty zgłoszenia Inwestorowi przez Wykonawcę robót do odbioru.
2. Teren po zakończeniu budowy Wykonawca winien uporządkować.
3. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia dokumentacji fotograficznej ( stan przed, w trakcie i po zakończeniu robót) i przekazanie jej w formie elektronicznej Zamawiającemu po zakończeniu robót.
4. Ustala się okres gwarancji na okres od 3 do 5 lat.
5. W kosztorysie ofertowym należy uwzględnić:
  - koszt obsługi geodezyjnej inwestycji,
  - koszt inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej – 3 egz. dla inwestora,
  - koszt odpowiednich ubezpieczeń robót, materiałów, sprzętu i innego mienia związanego z przeprowadzeniem robót,
  - koszt przygotowania zaplecza budowy oraz oznakowania robót i placu budowy,
  - koszt odwodnienia wykopów ( w razie potrzeby)
  - w przypadku występowania kolizji z istniejącymi mediami – koszt ich przebudowy,
  - koszty wywozu, zagospodarowania materiałów rozbiórkowych, resztek materiałów, gruzu, odpadów itp. oraz ich utylizacji zgodnie z ich rodzajem,
  - koszty ewentualnego przesadzenia lub usunięcia drzew,
  - koszty przygotowania, dostarczenia i wbudowania materiałów,
  - koszt uporządkowania terenu,
  - inne koszty uznane przez Wykonawcę za niezbędne do prawidłowego wykonania przedmiotowego zakresu robót.

**Załącznik nr 7 do SIWZ**

.....  
pieczęć, nazwa i dokładny adres Wykonawcy

**OŚWIADCZENIE**

**o braku podstaw do wykluczenia z postępowania w okolicznościach, o których mowa w art. 24 ust. 1 ustawy z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2013 r. poz. 907 ze zm.)**

Przystępując do postępowania o udzielenie zamówienia publicznego w trybie przetargu nieograniczonego na:

**Budowę zjazdu z ulicy Kolejowej.**

Ja/My (imię i nazwisko):

.....  
.....

jako upoważniony/nieni przedstawiciel/e firmy:

.....  
.....

w imieniu reprezentowanej przeze mnie/nas firmy

**oświadczam/y, że:**

brak jest podstaw do wykluczenia nas z postępowania o udzielenie zamówienia publicznego na podstawie art. 24 ust.1 ustawy Prawo zamówień publicznych.

.....  
Miejscowość, data

.....  
podpis/y osoby/osób upoważnionej/nich  
do reprezentowania Wykonawcy

.....  
pieczęć, nazwa i dokładny adres Wykonawcy

### OŚWIADCZENIE

wykonawcy ubiegającego się o udzielenie zamówienia publicznego  
złożone na podstawie art.26 ust.2d ustawy z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień  
publicznych (Dz. U. z 2013 r. poz. 907 ze zm.)

Przystępując do postępowania o udzielenie zamówienia publicznego w trybie przetargu  
nieograniczonego na:

#### **Budowę zjazdu z ulicy Kolejowej.**

oświadczam, że firma, którą reprezentuję, **nie należy** do grupy kapitałowej: \*

oświadczam, że firma którą reprezentuję, **należy** do grupy kapitałowej\*. W związku z tym  
poniżej zamieszczam listę podmiotów należących do tej samej grupy kapitałowej:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

*lub*

W załączeniu przedkładam listę podmiotów należących do tej samej grupy kapitałowej. \*\*

.....  
Miejscowość, data

.....  
podpis/y osoby/osób upoważnionej/nych  
do reprezentowania Wykonawcy

*\*niepotrzebne skreślić*

*\*\*jeśli na niniejszym formularzu jest za mało miejsca, można dołączyć listę oddzielnie*

.....  
pieczęć, nazwa i dokładny adres Wykonawcy/ców

## WYKAZ ROBÓT BUDOWLANYCH

w zakresie niezbędnym do wykazania spełniania warunku wiedzy i doświadczenia, wykonanych w okresie ostatnich pięciu lat przed upływem terminu składania ofert, a jeżeli okres prowadzenia działalności jest krótszy - w tym okresie.

Lp.	Nazwa i miejsce realizacji, rodzaj, zakres wykonanej roboty budowlanej	Nazwa i adres wykonawcy roboty w przypadku gdy Wykonawca polegać będzie na wiedzy i doświadczeniu innego podmiotu *	Termin wykonania data rozpoczęcia – data zakończenia (od dd/mm/rrrr do dd/mm/rrrr)	Wartość wykonanej roboty brutto [PLN]	Nazwa i adres zamawiającego/ inwestora
1	2	3	4	5	6

### Uwaga:

- \* W przypadku, gdy Wykonawca będzie polegać **na wiedzy i doświadczeniu innego podmiotu**, zgodnie z art. 26 ust. 2b Pzp zobowiązany jest udowodnić to Zamawiającemu. W tym celu należy załączyć do wykazu **pisemne zobowiązanie tego podmiotu do oddania do dyspozycji Wykonawcy niezbędnych zasobów na okres korzystania z nich przy wykonaniu zamówienia.**
  - Wymagana forma dokumentu - *oryginał*
- Do wykazu należy **załączyć** dokumenty potwierdzające, że roboty zostały wykonane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i prawidłowo ukończone  
Wymagana forma dokumentu - *oryginał lub kopia poświadczona za zgodność z oryginałem.*

.....  
Miejscowość, data

.....  
podpis/y osoby/osób upoważnionej/ych  
do reprezentowania Wykonawcy/ców

\_\_\_\_\_  
*(pieczęć adresowa firmy Wykonawcy)*

**Wskazanie osoby, która będzie pełnić funkcję kierownika budowy wraz z informacjami na temat posiadanych przez tę osobę kwalifikacji niezbędnych do kierowania robotami budowlanymi oraz o podstawie dysponowania wskazaną osobą.**

My niżej podpisani, działając w imieniu i na rzecz

.....

przystępując do postępowania w sprawie udzielenia zamówienia publicznego w trybie przetargu nieograniczonego na

**Budowę zjazdu z ulicy Kolejowej.**

oświadczamy, że do kierowania budową wyznaczamy następującą osobę:

Lp.	Imię i nazwisko	Opis doświadczenia i kwalifikacji zawodowych	Funkcja i zakres czynności, które będzie wykonywać	Podstawa dysponowania (wykonawca/ inny podmiot)
1				

Ponadto oświadczamy, że:

1. dysponujemy osobą wskazaną w wykazie\*,
2. Wskazana osoba nie jest naszym pracownikiem, w związku z tym załączamy pisemne zobowiązanie innego podmiotu do udostępnienia tej osoby( lub należy wskazać inną podstawę do dysponowania tą osobą w okresie realizacji zamówienia),\*
3. **Oświadczamy że w/w osoba posiada niezbędne kwalifikacje, uprawnienia i doświadczenie niezbędne w wykonywaniu zamówienia.**

Miejsce i data: .....

\_\_\_\_\_  
*(podpis upoważnionego przedstawiciela)*

\*) *niepotrzebne skreślić*



\_\_\_\_\_  
(pieczęć adresowa firmy Wykonawcy)

**Wykaz elementów zamówienia, których wykonanie Wykonawca zamierza powierzyć podwykonawcom (jeżeli dotyczy)**

<b>Lp.</b>	<b>Elementy zamówienia</b>

....., dnia .....

\_\_\_\_\_  
(podpisy osób upoważnionych do reprezentacji)

---

(pieczęć adresowa firmy Wykonawcy)

**Oświadczenie o spełnianiu warunków z art. 22 ust. 1 Ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r.  
Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2013 r., poz. 907 ze zm.)**

My niżej podpisani, działając w imieniu i na rzecz

.....

przystępując do postępowania w sprawie udzielenia zamówienia publicznego w trybie przetargu nieograniczonego na

**Budowa zjazdu z ulicy Kolejowej.**

oświadczamy, że spełniamy warunki dotyczące:

- 1) posiadania uprawnień do wykonywania określonej działalności lub czynności, jeżeli ustawy nakładają obowiązek ich posiadania,
- 2) posiadania niezbędnej wiedzy i doświadczenia,
- 3) dysponowania odpowiednim potencjałem technicznym oraz osobami zdolnymi do wykonania zamówienia,
- 4) sytuacji ekonomicznej i finansowej.

....., dnia .....

---

(podpisy osób upoważnionych do reprezentacji)