

**WMC Inżynieria Wanda Czopek**

Troks 103, 32-300 Olkusz

NIP 644 187 58 77

Tel. 698 939 571, e-mail: wanda.czopek@gmail.com

<b>CZĘŚĆ OPRACOWANIA</b>	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>	
<b>NAZWA INWESTYCJI</b>	<b>„Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”</b>	
<b>INWESTOR</b>	Gmina Sosnowiec al. Zwycięstwa 20 41-200 Sosnowiec  w imieniu której występuje Miejski Zakład Usług Komunalnych ul. Plonów 22i 41-214 Sosnowiec	
<b>ADRES INWESTYCJI</b>	Sosnowiec ul. Naftowa	
<b>JEDNOSTKA PROJEKTOWA</b>	<b>WMC Inżynieria Wanda Czopek</b> Troks 103, 32-300, Olkusz ; telefon: +48 698 939 571 e-mail: <a href="mailto:wanda.czopek@gmail.com">wanda.czopek@gmail.com</a> NIP: 6441875877, REGON: 277796040	
<b>Branża</b>	<b>DROGOWA</b>	
<b>KOD CPV</b>	CPV: 45000000-7 Roboty budowlane CPV: 45100000-8 - Przygotowanie terenu pod budowę CPV: 45110000-1 - Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne CPV: 45111200-0 - Roboty w zakresie przygotowania terenu podbudowę i roboty ziemne CPV 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej CPV 45230000-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg lotnisk i kolei, wyrównanie terenu CPV - 45 2314 00 – 9 - Roboty w zakresie budowy linii energetycznych 45233200-1 - Roboty w zakresie różnych nawierzchni CPV - 45233220-7 - Roboty w zakresie nawierzchni dróg CPV - 45233260-7 - Roboty w zakresie nawierzchni dróg pieszych CPV - 45233290-8 – Instalowanie znaków drogowych Kategoria - CPV - 45233300-2 - Fundamentowanie autostrad, dróg, ulic i ścieżek ruchu pieszego CPV - 45233320-8 - Fundamentowanie dróg CPV - 45233320-8 - Fundamentowanie ścieżek ruchu pieszego <u>CPV: 71000000-8 Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne</u> CPV: 71200000-8 Usługi architektoniczne i podobne CPV: 71248000-8 Nadzór nad projektem i dokumentacją CPV: 713000000-1 - usługi inżynieryjne 713200000-7 - usługi inżynieryjne w zakresie projektowania CPV: 71322000-1 Usługi inżynierii projektowej w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.	
<b>Zespół projektowy</b>	Wanda Czopek	podpis:
<b>EGZ. NR:</b> <b>1</b>	Data: <b>Październik 2020 r.</b>	Stadium: <b>STWiORB</b>

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   2
	Studium: <b>STWiORB</b>

## SPIS TREŚCI

1. D-00-00-00 - WYMAGANIA OGÓLNE .....	3
2. D-01-00-00 - ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG.....	9
3. D-02-00-00 - KORYTOWANIE WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM.....	12
4. D-03-00-00- ELEMENTY DRÓG .....	16
4.1. D-03-01-00 - KRAWĘŻNIKI BETONOWE i OPORNIKI .....	16
4.2. D-03-02-00 - OBRZEŻA BETONOWE.....	19
5. D-04-00-00 – WARSTWY KONSTRUKCYJNE NAWIERZCHNI UTWARDZANYCH.....	21
5.1. D-04-01-00 STABILIZACJA GRUNTU CEMENTEM .....	21
5.2. D.04.02.00 PODŁOŻE ULEPSZONE Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ.....	31
5.3. D-04-03-00 - PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE.....	39
5.2. D – 04.04.00 - WARSTWA WIĄŻĄCA - NAWIERZCHNIA Z BETONUASFALTOWEG...43	43
6. D - 05.00.00 – WARSTWY ŚCIERALNE NAWIERZCHNI.....	57
6.1. D - 05.01.00 – NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ.....	57
6.2. D - 05.02.00 – WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO.....	60
6.3. D-05-03-00 - NAWIERZCHNIA Z PŁYT AŻUROWYCH .....	75
7. D-06-00-00 - ZABEZPIECZENIE ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA.....	79
7.1. D-06-01-00 - ZABEZPIECZENIE PRZEWODÓW.....	79
7.2. D-06-02-00 - REGULACJA PIONOWA SKRZYNEK ŻELIWNYCH ZAWORÓW WODOCIĄGOWYCH I GAZOWYCH.....	83
7.3. D-06-03-00 - UZUPEŁNIENIE, WYMIANA KOMPLETNEGO WPUSTU ULICZNEGO WRAZ Z PRZYŁĄCZEM KANALIZACYJNYM .....	86
7.4. D – 06.04.00 – MONTAŻ PIERŚCIENIA ODCIĄŻAJĄCEGO, WYMIANA PŁYT NAKRYWOWYCH I WŁAZÓW ŻELIWNYCH ORAZ USZKODZONYCH KRĘGÓW BETONOWYCH.....	91
8. D – 07.00.00 OZNAKOWANIE.....	98
8.1. D – 07.01.00 OZNAKOWANIE PIONOWE.....	98
9. D-08-00-00 - ZIELEŃ .....	105
9.1. D-08-01-00 - ZAŁOŻENIE I PIELEGNACJA ZIELENI.....	105
10. D-09-00-00 – OŚWIETLENIE ULICZNE.....	108
10.1. D-09-01-00 – PRZEBUDOWA SŁUPA OŚWIETLENIOWEGO.....	108
11. D- 10.00.00 BEZPIECZEŃSTWO RUCHU.....	116
12. D-10.01.00 URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZY.....	116
13. D - 10.02.00 - OZNAKOWANIE PIONOWE .....	119
14. D - 10.02.00 - OZNAKOWANIE POZIOME .....	126

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   3
	Studium: <b>STWiORB</b>

## **D-00-00-00 - WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych zwanych dalej Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (SST), Specyfikacje Techniczne (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją zadania „**Modernizacja fragmentu ul. Naftowej**” w Sosnowcu.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót związanych z wykonaniem zadania jak pkt. 1.1.

#### **1.3. Określenia podstawowe.**

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

1.3.1. Pas drogowy - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczenia w nim drogi 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.

1.3.2. Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz ze wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

1.3.3. Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.

1.4.4. Utwardzenie terenu – roboty budowlane które wiążą się z utwardzeniem powierzchni gruntu z wykorzystaniem materiałów budowlanych.

1.3.5. Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi.

1.3.6. Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

1.3.7. Koryto pod utwardzenie, koryto pod chodnik - element uformowany w gruncie w celu ułożenia w nim materiału budowlanego użytego do utwardzenia.

1.3.8. Podbudowa - dolna część nawierzchni składająca się z jednej lub dwóch warstw.

1.4.9. Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

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

1.3.11. Księga Obmiaru - 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 księdze obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

1.3.12. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i ST, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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

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

#### **1.4. 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, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

##### **1.4.1. Zabezpieczenie terenu budowy**

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   4
	Studium: <b>STWiORB</b>

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ciągi piesze, znaki drogowe, 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.

#### 1.4.2. 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.

#### 1.4.3. 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.

#### 1.4.4. 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

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   5
	Studium: <b>STWiORB</b>

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 pylaste) 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.

#### 1.4.5. 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 powiadomi 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 realizował roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

#### 1.5.6. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

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.

## **2. MATERIAŁY**

### 2.1. Źródła uzyskania materiałów.

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

### 2.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

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

### 2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów.

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

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   6
	Studium: STWiORB

#### 2.4. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeżeli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie 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 takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub 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 kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### 4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom kontraktu na polecenie Inspektora Nadzoru będą usunięte z terenu budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać będzie tego Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. 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 sformułowanych w kontrakcie, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   7
	Studium: <b>STWiORB</b>

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w SST, 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 Kontraktem. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### 6.2. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, 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 Inspektorowi Nadzoru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w wycenionym ślepych kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca a wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiaru.

### 7.2. Czas przeprowadzenia obmiaru.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie księgi obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do księgi obmiaru.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### 8.1. Rodzaje odbiorów robót.

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi ostatecznemu.

### 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 ulegają zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez zahamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

### 8.3. Odbiór częściowy.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   8
	Studium: STWiORB

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

#### 8.4. Odbiór końcowy robót.

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

#### 8.5. Odbiór ostateczny.

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI I OBMIAR ROBÓT**

Zadanie planowane jest do realizacji w formule „zaprojektuj i wybuduj”. Rozliczenie robót dokonywane będzie w formie ryczałtowej tj. dokonana zostanie zapłata kwoty określonej przez Wykonawcę i zaakceptowanej przez Zamawiającego w postępowaniu przetargowym dla całości zadania. Obmiar robót dokonywany będzie dla celów inwentaryzacyjnych zadania.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Realizacji zamówienia odpowiadają przepisy wyszczególnione w SST dotyczących poszczególnych robót oraz wszystkie inne obowiązujące w tym zakresie.



Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   9
	Studium: <b>STWiORB</b>

## **D-01-00-00 - ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG**

### **1. WSTĘP**

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (STT) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg.

#### 1.2. Zakres robót objętych STT

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką:

- rozbiórka istniejących utwardzeń płytami betonowymi 50x50 o szerokości pasa 50 cm,
- rozbiórka istniejących utwardzeń płytami betonowymi 35x35 o szerokości pasa 35 cm,
- rozbiórka istniejących utwardzeń kostką brukową betonową o szer. pasów ok. 30 cm,
- rozbiórkę krawężników, obrzeży,
- rozbiórka opaski betonowej o gr 8 cm i szerokości 50 cm.

#### 1.3. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STT „Wymagania ogólne”

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STT „Wymagania ogólne”

### **2. MATERIAŁY**

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STT „Wymagania ogólne”

### **3. SPRZĘT**

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STT „Wymagania ogólne”

#### 3.2. Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg, może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inspektor Nadzoru:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- koparki.

### **4. TRANSPORT**

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STT „Wymagania ogólne”

#### 4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STT „Wymagania ogólne”

#### 5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.2, zgodnie z dokumentacją projektową, STT lub wskazanych przez Inspektor Nadzoru. Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inspektor Nadzoru może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   10
	Studium: <b>STWiORB</b>

której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów. Dla rozbiórki podjazdów i podejść do posesji ustanawia się odzysk materiałów z ułożeniem na paletach i przekazanie właścicielowi.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w STT lub przez Inspektor Nadzoru.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w STT lub wskazane przez Inspektor Nadzoru.

Elementy i materiały, które zgodnie z ST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STT „Wymagania ogólne”

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg jest:

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STT „Wymagania ogólne”

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STT „Wymagania ogólne”

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

W ramach kosztów należy uwzględnić:

#### a) dla rozbiórki utwardzonych powierzchni:

- demontaż istniejących płyt betonowych 50x50 x7 cm,
- demontaż istniejących płyt betonowych 35x53 x5 cm,
- demontaż istniejących kostek brukowych betonowych,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.

#### c) dla rozbiórki krawężników, obrzeży i oporników:

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy

- |    |            |   |
|----|------------|---|
| 1. | PN-D-95017 | Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste. |
| 2. | PN-D-96000 | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia      |
| 3. | PN-D-96002 | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia    |

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   11
	Studium: STWiORB

4. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania
5. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
6. PN-H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
7. PN-H-93402 Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco
8. BN-87/5028-12 Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym
9. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   12
	Studium: STWiORB

## **D-02-00-00-00 KORYTOWANIE WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM**

### **1. WSTĘP**

#### 1.1. Przedmiot STT

Przedmiotem niniejszej STT są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem koryta wraz z profilowaniem z zagęszczeniem podłoża gruntowego przy przebudowie drogi.

#### 1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w STT D-00-00-00 „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują

### **3. SPRZĘT**

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00-00-00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2 Sprzęt do wykonywania robót

Wykonawca przystępując do wykonywania robót związanych z korytem i profilowaniem podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu j.n.

- równiarek lub spycharek uniwersalnych lemieszem

- koparek z czerpakami profilowanymi

- walców statycznych lub płyt wibracyjnych

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości podłoża.

### **4. TRANSPORT**

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w STT „Wymagania ogólne”.

### **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

5.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w STT „Wymagania ogólne”.

#### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcyjnych. Wcześniejsze przystąpienie do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowaniu i zagęszczeniu podłoża nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonywaniem pierwszej warstwy podbudowy.

#### 5.3. Wykonywanie koryta

Paliki i szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być przygotowane odpowiednio wcześniej.

Paliki lub szpilki należy ustawić w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwić naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są prace. Koryto można wykonywać ręcznie gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, np. na poszerzeniach, robót o małym zakresie lub w bezpośrednim sąsiedztwie występowania urządzeń uzbrojenia podziemnego. Sposób wykonywania musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Ziemię z koryta należy odwieźć na miejsce utylizacji.

#### 5.4 Profilowanie i zagęszczenie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszystkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże do głębokości ustalonej z Inspektorem Nadzoru, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   13
	Studium: STWiORB

do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęszceni warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonego w tabelicy 1.

Do profilowania podłoża należy zastosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w innych robotach ziemnych zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru lub odwieziony na miejsce utylizacji. Bezpośrednio po profilowaniu należy przystąpić do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tabelicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ )

Strefa korpusu	Minimalne wartości podłoża ( $I_s$ ) dla:		
	Autostrad i dróg ekspresowych	Innych dróg	
		Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm podłoża	1,00	1,00	0,97

W przypadku gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża wg BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekroczyć 2,2. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od - 20% do + 10 %.

#### 5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw podbudowy, to powinien zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie warstwy folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inspektor Nadzoru oceni jego stan i ewentualnie zleci wykonanie niezbędnych napraw, Jeżeli zawilgocenie nastąpiło na skutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona na własny koszt.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót określono w STT D-00-00-00 „Wymagana ogólnie”.

#### 6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża przedstawia tabela nr 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

L.p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość koryta	10 razy/1 km
2.	Równość podłużna	Co 20 m na każdym pasie ruchu
3.	Równość poprzeczna	10 razy/1 km
4.	Spadki poprzeczne	10 razy/1 km
5.	Rzędne wysokościowe	Co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6.	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co najmniej 100 m dla pozostałych dróg
7.	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	W 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   14
	Studium: STWiORB

#### 6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 10 cm i – 5 cm.

#### 6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Równość koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4 –metrową łata zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4 – metrową łata. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 5\%$ .

#### 6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinna przekraczać +1 cm , - 2 cm.

#### 6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub więcej niż  $\pm$  cm dla pozostałych dróg.

#### 6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczonego koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z BN-64/8931-02 nie powinna być większa od 2,2. Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancja od -20% do +10%.

#### 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2. powinny być naprawione poprzez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie, Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

### 7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w STT D-00-00-00 „Wymagania ogólne”.

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

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w STT D-00-00-00 „Wymagania ogólne”.

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

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-00-00-00 „Wymagania ogólne”.

#### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowanie,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe, odwiezienie na miejsce utylizacji i koszty utylizacji,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   15
	Studium: STWiORB

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy:

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia wilgotności
3. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenia modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża poprzez obciążenie płytą
4. BN-64/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
5. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   16
	Studium: STWiORB

## **D-03-00-00 – ELEMNETY DRÓG**

### **D-03-01-00 - KRAWĘŻNIKI BETONOWE i OPORNIKI**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją prac wymienionych w STWiORB „Wymagania Ogólne”.

##### **1.2. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z wykonaniem ułożenia krawężników betonowych

#### **2. MATERIAŁY**

Rodzaj stosowanych materiałów:

- krawężniki betonowe 15x 30cm – krawężnik wysoki
- krawężnik najazdowy 15x22cm – krawężnik niski, najazdowy,
- krawężnik łukowy lekki 15/30
- krawężnik skośny lekki 15/22-30
- cement portlandzki 25 do podsypki,
- cement portlandzki 35 do zaprawy,
- woda.

##### **2.2. Wymagania dla materiałów.**

Krawężniki, zaprawa i materiały do podsypki cementowo- piaskowej, powinny spełniać wymagania określone w normach:

- krawężniki - PN-80/B-6775-03/04

#### **3. SPRZĘT**

Roboty związane z wykonaniem ławy podkrawężnikowej i ustawieniem krawężników wykonuje się ręcznie. Do przygotowania podsypki i zaprawy stosuje się mieszarkę.

#### **4. TRANSPORT**

Do rozwiezienia materiału mogą być użyte dowolne środki transportu zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

- wykonanie koryta jako wykopu wąskoprzestrzennego o szerokości i głębokości zgodnej z projektem,
- ułożenie szalowania dla ławy podkrawężnikowej z oporem,
- wykonanie ławy z betonu C12/15.

##### **5.3. Wymagania dla wykonania.**

###### **5.3.1. Ławy betonowe.**

Beton B15 na ławy podkrawężnikowe powinien być zgodny z PN-75/B-06250, wymiary ławy powinny być zgodne z projektem przy czym tolerancja wymiarów może wynosić:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowej,
- dla szerokości  $\pm 20\%$  szerokości projektowej.

###### **5.3.2. Krawężniki:**

Wysokość krawężnika od strony jezdni oraz parkingów przy styku z zielenią powinna wynosić 10cm. Wysokość krawężnika od strony jezdni przy łączeniu z chodnikiem powinna wynosić 5cm, a na obniżeniach 2cm. Niweleta podłużna powinna być zgodna z projektowaną niweletą jezdni drogi dojazdowej. Tylna ściana krawężnika (po jego ustawieniu) powinna być obsypana miejscowym gruntem, który musi być następnie zagęszczony, szerokość spoin nie powinna przekraczać 1cm. Na



Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   17
	Studium: <b>STWiORB</b>

łukach w planie ustawić krawężniki łukowe, mieszankę na podsypkę cementowo- piaskową wykonać zgodnie z PN-61/B-06250 z użyciem piasku średnio lub gruboziarnistego zmieszanego z cementem 250 w stosunku 1:4. Rzędne posadowienia krawężników należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru dla skorelowania z istniejącą nawierzchnią jezdni..

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu czy: materiały spełniają wymagania wymienione w pkt 2.2, wykonane roboty spełniają wymagania wymienione w pkt 5.3.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest - metr [m]

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

8.1. Ustalenie jakości materiałów dokonuje się przez pełne sprawdzenie wyników badań laboratoryjnych użytych materiałów.

8.2. Odbiór ław.

Odbioru ław jako robót zanikających dokonuje się przed ustawieniem krawężników. Badania należy przeprowadzić na każde 1m gotowej ławy.

Rodzaje badań przy odbiorze:

8.2.1. Zgodność profilu podłużnego górnej krawędzi ławy z Dokumentacją Projektową. Jako dopuszczalne przyjmuje się odchylenia  $\pm 1$ m na każde 100m ławy.

8.2.2. Wysokość (grubość ) ław oraz szerokość górnych powierzchni ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m ławy.

8.2.3. Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch dowolnych punktach, na każde 100m ławy, 3- metrowej łaty brukarskiej. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

8.3. Odbiór krawężników.

Rodzaje badań:

8.3.1. Odchylenia krawężników w planie od linii projektowanej.

Dopuszczalne odchylenia  $\pm 1$ m na każde 100m ustawionego krawężnika.

8.3.2. Odchylenia niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej. Dopuszczalne odchylenia  $\pm 1$ m na każde 100m ustawionego krawężnika.

8.3.3. Równość górnej powierzchni krawężnika.

Równość górnej powierzchni krawężnika sprawdza się przez przyłożenie w dwóch dowolnych punktach, na każde 100m krawężnika, 3- metrowej łaty brukarskiej. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

8.3.4. Dokładność wypełnienia spoin.

Nie dokonuje się wypełniania spoin.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

W ramach wynagrodzenia uwzględnia się:

- roboty wytyczeniowe,
- dostawę materiałów,
- wykonanie koryta,
- wykonanie kompletne ław,
- ustawienie krawężnika i wykonanie obsypki,
- wykonanie pomiarów kontrolnych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

10.1. Normy:

BN-80/6775-03/04 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.

BN-64/8845-02 - Krawężniki uliczne. Warunki techniczne wykonania i odbioru.

PN-75/B-06250 - Beton zwykły.

PN-88/B-30001 - Cement portlandzki z dodatkami.

PN-88/B-3000o - Cement portlandzki.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   18
	Studium: STWiORB

PN-88/B-32250

- Woda do betonów i zapraw.

PN-84/6774-01

- Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek..

PN-61/B-06250

- Podosypki cementowo- piaskowe.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   19
	Studium: <b>STWiORB</b>

## **D-03-02-00 - OBRZEŻA BETONOWE**

### **1. WSTĘP**

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją prac wymienionych w ST „Wymagania Ogólne”

#### 1.2. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z wykonaniem ułożenia obrzeży betonowych jako ograniczników nawierzchni chodników i nawierzchni utwardzanej płytami ażurowymi.

### **2. MATERIAŁY**

#### 2.1. Rodzaj stosowanych materiałów:

- obrzeża betonowe 8 x 30cm,
- piasek,
- zaprawa cementowo- piaskowa 1:2.

#### 2.2. Wymagania dla materiałów.

Wymagania dla materiałów stosowanych według zasad niniejszej ST winny spełniać wymagania niżej wymienionych norm:

- obrzeża - BN-80/B-6775-03/04
- piasek - PN-69/6721 i PN-79/B-12001
- cement portlandzki 25 - PN-88/B-30000
- woda - PN-88/B-32250

### **3. SPRZĘT**

Roboty związane z wykonaniem podsypki i ustawieniem obrzeży wykonuje się ręcznie. Do przygotowania podsypki i zaprawy stosuje się mieszarkę.

### **4. TRANSPORT**

Do transportu materiału mogą być użyte dowolne środki transportu zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót:

Ustawienie obrzeży betonowych na podsypce cementowo - piaskowej gr. 5cm z piasku średnio lub gruboziarnistego z obsypaniem zewnętrznej ściany gruntem miejscowym wraz z jego ubiciem. Niweleta powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Nie dokonuje się wypełnienia spoin.

#### 5.3. Wymagania dla wykonania robót.

##### 5.3.1. Podsypka.

Wymiary podsypki powinny być zgodne z projektem. Tolerancja wymiarów może wynosić:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowej,
- dla szerokości  $\pm 20\%$  szerokości projektowej.

##### 5.3.2. Obrzeża.

- dopuszczalne odchylenia profilu podłużnego obrzeży  $\pm 1$ cm,
- dopuszczalne odchylenie od projektowanego kierunku  $\pm 1$ cm.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

6.1. Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu czy:

- materiały spełniają wymagania wymienione w pkt 2.2,
- wykonane roboty spełniają wymagania wymienione w pkt 5.3.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest metr [m] ustawionego obrzeża.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   20
	Studium: STWiORB

8.1. Ustalenie jakości materiałów dokonuje się przez pełne sprawdzenie wyników badań laboratoryjnych użytych materiałów.

8.2. Odbiór podsypki.

Odbioru podsypki jako robót zanikających dokonuje się przed ustawieniem obrzeży. Badania należy przeprowadzić na każde 100m gotowej podsypki. Rodzaje badań przy odbiorze:

8.2.1. Zgodność profilu podłużnego górnej krawędzi podsypki z Dokumentacją Projektową. Jako dopuszczalne przyjmuje się odchylenia  $\pm 1$ cm na każde 100m gotowej podsypki.

8.2.2. Wysokość ( grubość ) podsypki należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m ławy.

8.2.3. Równość górnej powierzchni podsypki sprawdza się przez przyłożenie w dwóch dowolnych punktach, na każde 100m podsypki, 3- metrowej łaty brukarskiej. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią podsypki i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm.

8.3. Odbiór obrzeży

Rodzaje badań:

8.3.1. Odchylenia obrzeży w planie od linii projektowanej.

Dopuszczalne odchylenia  $\pm 1$ cm na każde 100m ustawionych obrzeży.

8.3.2. Odchylenia niwelety górnej płaszczyzny obrzeża od niwelety projektowanej.

Dopuszczalne odchylenia  $\pm 1$ cm na każde 100m ustawionych obrzeży.

8.3.3. Równość górnej powierzchni obrzeża.

Równość górnej powierzchni obrzeża sprawdza się przez przyłożenie w dwóch dowolnych punktach, na każde 100m obrzeży, 3- metrowej łaty brukarskiej. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią obrzeża i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm.

8.3.4. Dokładność wypełnienia spoin.

Nie dokonuje się wypełnienia spoin.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ustalono jako ryczałtowe obejmujące cały kontrakt.

W ramach wynagrodzenia uwzględnia się:

- roboty wytyczeniowe,
- dostawę materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie obrzeża,
- wykonanie pomiarów kontrolnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy:

PN-80/6775-03/01 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

PN-80/6775-03/04 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe..

PN-88/B-30000- Cement portlandzki.

PN-88/B-32250- Woda do betonów i zapraw.

PN-B-11113 - Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   21
	Studium: STWiORB

## **D-04 -00-00WARSTWY KONSTRUKCYJNE NAWIERZCHNI UTWARDZONYCH**

### **D-04-01-00 STABILIZACJA GRUNTU CEMENTEM**

#### **1. WSTĘP**

1.1. Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem stabilizacji gruntu cementem w ramach zadania pn. „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej” w Sosnowcu.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) 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 ulepszonego podłoża stabilizowanego cementem wg PN-S-96012:

–warstwa wzmacniająca z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m=1,5$  MPa,  $R_m=2,5$ MPa,

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem -jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

1.4.2. Mieszanka cementowo-gruntowa - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, do-branych w optymalnych ilościach.

1.4.3. Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.4. 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.

1.4.5. Podłoże gruntowe ulepszone cementem -jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

1.4.6. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-00.00.„Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **2. MATERIAŁY**

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-00.00.„Wymagania ogólne”.

##### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiały stosowane podano w ST wymienionych w ST-00.00.„Wymagania ogólne”.

##### 2.3. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-B-19701, portlandzki z dodatkami wg PN-B-19701 lub hutniczy wg PN-B-19701.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   22
	Studium: STWiORB

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	
	- cement portlandzki bez dodatków	16
	- cement hutniczy	16
	- cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300. 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.

### 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 tabelicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie		PN-B-04481
	a) ziaren przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż:	100	
	b) ziaren przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej	85	
	c) ziaren przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej	50	
	d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	20	
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481
	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28

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. Grunty nie spełniające wymagań określonych w tabelicy 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

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   23
	Studium: STWiORB

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 ziaren pozostających na sicie # 2 mm -co najmniej 30%,
- zawartości ziaren 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. WODA

Woda stosowana do stabilizacji gruntu powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250. 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.

#### 2.5. Dodatki ulepszające

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno wg PN-B-30020,
- popioły lotne wg PN-S-96035,
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127.

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

#### 2.6. Grunt stabilizowany cementem

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem wg PN-S-96012, powinna spełniać wymagania określone w tabelicy 4.

Tabela 4. Wymagania dla gruntów cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		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 ulepszonego 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 ulepszonego podłoża gruntowego w przypadku posadowienia konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wątpliwych i wysadzinowych	-	od 0,5 do 1,5	0,6

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00.„Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   24
	Studium: STWiORB

Wykonawca przystępujący do wykonania stabilizacji podłoża cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”.

##### 4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Mieszankę można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”.

##### 5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

##### 5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z obowiązującymi standardami. Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy i ulepszonego podłoża powinny być wcześniej przygotowane. Warstwa mieszanki kruszywa z cementem ma być układana w korycie pomiędzy krawężnikami.

##### 5.4. Skład mieszanki cementowo-gruntowej

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tabelicy 5.

Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 2.7 tablica 4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Tablica 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej dla po-szczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża

Lp.	Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa		
		podbudowa zasadnicza	podbudowa pomocnicza	ulepszone podłoże
1	KR 2 do KR 6	-	6	8

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 lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tabelicy

4. Sposób stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu lub w mieszarkach stacjonarnych zostanie określony przez wykonawcę robót po uzyskaniu akceptacji Inżyniera. Warstwa wzmacniająca z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m = 1,5$  MPa, grubości 10 cm może być wykonywana metodą mieszania na miejscu. Warstwa wzmacniająca z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m = 5$  MPa, grubości 20 cm powinna być wykonywana w mieszarkach stacjonarnych.



<p style="text-align: center;">Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”</p>	<p style="text-align: center;">Strona   25</p>
	<p style="text-align: center;">Studium: STWiORB</p>

### 5.5. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych. Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony. Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowsów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody. Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w receptce laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże receptce. Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w receptce laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic. Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości. Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin. Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w p. 5.8.

### 5.6. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub 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. Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą. Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

### 5.7. Zagęszczanie

Zagęszczanie gruntu stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zależności od sprzętu posiadanego przez Wykonawcę. Zagęszczanie ulepszanego podłoża o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   26
	Studium: STWiORB

krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 i niniejszej specyfikacji. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych. Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanie podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

#### 5.9. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości. Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas po-między zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny po-dłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

5.10. Pielęgnacja warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem Pielęgnacja powinna być przeprowadzona poprzez skropienie warstwy emulsją asfaltową w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>, Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały prze-znaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera. Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wy-łącznie za zgodą Inżyniera.

#### 5.11. Odcinek próbny

Nie przewidziano wykonywania odcinka próbnego.

#### 5.12. Utrzymanie podbudowy i ulepszonego podłoża

Podbudowa i ulepszone podłoża po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania ulepszonego podłoża obciąża Wykonawcę robót. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy i podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mroz. Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy i ulepszonego podłoża. Warstwa stabilizowana cementem powinna być przykryta przed zimą warstwą na-wierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00.„Wymagania ogólne” pkt 6.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

#### 6.3. Badania w czasie robót

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

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   27
	Studium: STWiORB

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy lub ulepszonych podłoża stabilizowanych spoiwami podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia ulepszonych podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki kruszywa	2	600 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki kruszywa ze spoiwem		
3	Rozdrobnienie gruntu <sup>1)</sup>		
5	Zagęszczenie warstwy		
6	Grubość ulepszonych podłoża	3	400 m <sup>2</sup>
7	Wytrzymałość na ściskanie – 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem	6 próbek	400 m <sup>2</sup>
8	Mrozoodporność	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
9	Badanie spoiwa - cementu,	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie dla każdego wątpliwego źródła	
10	Badanie wody	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju kruszywa	
11	Badanie właściwości gruntu	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju kruszywa	

1) Badania wykonuje się dla gruntów spoiwowych

### 6.3.2. Uziarnienie gruntu

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonych podłoża.

### 6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu ze spoiwami

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją +10% -20% jej wartości.

### 6.3.4. Rozdrobnienie gruntu

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

### 6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi podbudowy czy ulepszonych podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

### 6.3.6. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12.

### 6.3.7. Grubość podbudowy lub ulepszonych podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

### 6.3.8. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   28
	Studium: STWiORB

zagęszczeniem. Próbkę w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 lub 42 dniach przechowywania, a w przypadku stabilizacji żużlem granulowanym po 90 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

#### 6.3.9. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cyklowi zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

#### 6.3.10. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy cementu, Wykonawca powinien określić właściwości podane w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

#### 6.3.11. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250.

#### 6.3.12. Badanie właściwości gruntu

Właściwości gruntu należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych ulepszonego podłoża stabilizowanego cementem

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszonego podłoża stabilizowanego cementem

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągi planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Grubość ulepszonego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m <sup>2</sup>

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

#### 6.4.2. Szerokość podbudowy i ulepszonego podłoża

Szerokość podbudowy i ulepszonego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### 6.4.3. Równość podbudowy i ulepszonego podłoża

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łata. Nierówności nie powinny przekraczać:

-12 mm dla podbudowy zasadniczej, -15 mm dla podbudowy pomocniczej i ulepszonego podłoża.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszonego podłoża

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

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   29
	Studium: STWiORB

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszonych podłoża Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i ulepszonych podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonych podłoża

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

6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonych podłoża

Grubość podbudowy i ulepszonych podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż: -dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10\%$ , -dla podbudowy pomocniczej i ulepszonych podłoża +10%, -15%.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszonych podłoża

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszonych podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie lub ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on

zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli szerokość podbudowy lub ulepszonych podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę lub ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki. Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy i ulepszonych podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy lub ulepszonych podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena

grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszonych podłoża

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w ST dla poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonych podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.00., „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup>(metr kwadratowy) podbudowy i ulepszonych podłoża z gruntów stabilizowanych cementem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST -00.00., „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00.00., „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy i ulepszonych podłoża z gruntów stabilizowanych cementem obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- znakowanie robót,
- spulchnienie gruntu,

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   30
	Studium: STWiORB

- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie przewodnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną,
- wymieszanie gruntu rodzimego lub ulepszonego kruszywem ze spoiwem w korycie drogi,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 1. Normy

- 1.PN-EN 196-1:1996Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
- 2.PN-EN 196-2:1996Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
- 3.PN-EN 196-3:1996Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
- 4.PN-EN 196-6:1996Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
- 5.PN-EN 197-1:2002Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- 6.PN-B-04481:1988Grunty budowlane. Badania laboratoryjne3.PN-B-06714-12Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych4.PN-B-06714-15Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego5.PN-B-06714-26Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych6.PN-B-06714-28Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
- 7.PN-B-06714-37Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
- 8.PN-B-06714-38Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapniowego
- 9.PN-B-06714-39Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
- 10.PN-B-06714-42Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
- 11.PN-B-19701Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
- 12.PN-B-32250Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- 13.PN-C-84038Wodorotlenek sodowy techniczny
- 14.PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
- 15.BN-88/6731-08Cement. Transport i przechowywanie
- 16.BN-64/8931-01Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
- 17.BN-64/8931-02Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia na-wierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
- 18.BN-68/8931-04Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
- 19.BN-70/8931-05Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych
- 20.BN-77/8931-12Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu10.2. Inne dokumenty
21. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM -1997.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   31
	Studium: STWiORB

## **D.04.02.00 PODŁOŻE ULEPSZONE Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ**

### **1. WSTĘP**

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej jest „podłoże ulepszone z mieszanki niezwiązanej”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

1.2.1. Szczegółowa specyfikacja techniczna „podłoże ulepszone z mieszanki niezwiązanej” jest dokumentem przetargowym i kontraktowym dla zrealizowania zleconych robót.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ulepszanego podłoża z mieszanki niezwiązanej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1) Podłoże ulepszone – warstwa lub zespół warstw leżących pod konstrukcją nawierzchni drogowej w przypadku, gdy podłoże gruntowe (grunt rodzimy lub nasypowy) nie spełnia warunku nośności i/lub mrozoodporności.

2) Mieszanka niezwiązana – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym, który jest stosowany do wykonania ulepszanego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

3) Podłoże ulepszone – warstwa lub zespół warstw leżących pod konstrukcją nawierzchni drogowej w przypadku, gdy podłoże gruntowe (grunt rodzimy lub nasypowy) nie spełnia warunku nośności i/lub mrozoochronności. Podłoże ulepszone może zawierać następujące warstwy: mrozoochronną, odsączającą, odcinającą i wzmacniającą, a w przypadku podłoża ulepszanego jednowarstwowego może ono spełniać funkcje wszystkich tych warstw jednocześnie.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”

### **2. MATERIAŁY**

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST „Wymagania ogólne”. Mieszanki niezwiązane przeznaczone do wykonania ulepszanego podłoża powinny spełniać wymagania dotyczące nieprzenikania cząstek pomiędzy warstwą ulepszanego podłoża oraz podłożem, zgodnie z zależnością:  $D_{15}/d_{85} \leq 5$ . jeżeli warunek nie może być spełniony, to na podłożu gruntowym należy ułożyć warstwę odcinającą, spełniającą powyższą zależność lub odpowiednio dobraną geowłókninę lub geotkaninę o właściwościach, które pozwolą spełnić warunek  $d_{50}/O_{90} \geq 1,2$ , gdzie:

-  $d_{50}$  – wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 50% (m/m) ziaren gruntu podłoża,

-  $O_{90}$  – umowna średnica porów geowłókniny/geotkaniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu (podłoża) zatrzymującego się na geowłókninie/geotkaninie w ilości 90% (m/m). Wartość ta powinna być podawana przez producenta. Masa powierzchniowa geowłókniny/geotkaniny nie powinna być mniejsza od 200 g/m<sup>2</sup>.

W przypadku niespełnienia wymagań nieprzenikania cząstek, wyniki tych badań Wykonawca przedstawia do zaopiniowania Inżynierowi i projektantowi.

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Do ulepszanego podłoża należy stosować kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5 oraz 0/63 mm. Materiałem do wykonania ulepszanego podłoża powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm. Kruszywo łamane niezwiązane do mieszanki powinno posiadać deklarację zgodności z normą PN-EN 13242 oraz być oznakowane znakiem CE lub B.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   32
	Studium: STWiORB

Krzywa uziarnienia mieszanki niezwiązanej z kruszywa powinna leżeć między krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia podanymi w tablicy 1 i 2.

Tablica 1. Zalecane graniczne uziarnienie mieszanki niezwiązanej z kruszywa łamanego 0/63 oraz 0/31,5 do ulepszanego podłoża

Sito o boku oczka kwadratowego, mm	Rzędne krzywych granicznych Mieszanka niezwiązana od 0 do 63 mm	Rzędne krzywych granicznych Mieszanka niezwiązana od 0 do 31,5 mm
Przechodzi przez		
63,0	90-100	-
31,5	47-87	90-100
16	-	47-87
4,0	15-75	-
2,0	-	15-75
0,063	0-15	0-15

Właściwości kruszywa ulepszanego podłoża określa tablica 2.

Dopuszcza się do stosowania mieszanki o innym uziarnieniu pod warunkiem spełnienia wymagań określonych w tablicy 3 pod akceptacji projektanta.

Tablica 2. Wymagania dla kruszywa do mieszanki niezwiązanej

Właściwości	Mieszanka niezwiązana
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G <sub>C</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg PN-EN 933-1, odchylenie nie większe niż wg kategorii	GT <sub>C</sub> NR
Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1, odchylenie nie większe niż wg kategorii	GT <sub>F</sub> NR GT <sub>A</sub> NR
Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4, maksymalne wartości wskaźnika płaskości lub maksymalne wartości wskaźnika kształtu	FI <sub>NR</sub> SI <sub>NR</sub>
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5	C <sub>NR</sub>
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 - w kruszywie grubym - w kruszywie drobnym	F <sub>Deklarowana</sub> F <sub>Deklarowana</sub>
Gęstość wg PN-EN 1097-6	Deklarowana
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, W <sub>cmNR</sub>	WA <sub>24</sub> 2 <sup>1)</sup>
Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1	V <sub>5</sub>
Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-13)	brak rozpadu
Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiecowym kawałkowym wg PN-EN 1744-13)	brak rozpadu
Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów
Zanieczyszczenia	brak żadnych ciał obcych, jak drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób



Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   33
	Studium: STWiORB

	końcowy
Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywo z recyklingu: F10 (F25) <sup>2)</sup>

1) W przypadku kiedy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić warunek mrozoodporności

2) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

Kruszywo z recyklingu dopuszcza się wyłącznie do konstrukcji chodników, peronów przystankowych oraz zjazdów.

Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych z kruszywa do ulepszonych podłoża określa tablica 3.

Tablica 3. Wymagania dla mieszanek niezwiązanych

Właściwości	ulepszone podłoże
Uziarnienie	0/63 lub 0/31,5
Maksymalna zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż	UF15
Minimalna zawartość pyłów	LF <sub>NR</sub>
Zawartość nadziarna, kategoria nie wyższa niż	OC <sub>90</sub>
Wymagania wobec uziarnienia	wg tablicy 1
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	brak wymagań
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach	brak wymagań
Wrażliwość na mróz, wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż	35
Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki), kategoria nie wyższa niż	LA <sub>NR</sub>
Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097-1, kategoria MDe	deklarowana
Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż	F10
Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> =1,0 i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej	40
Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia IS=1,0; współczynnik filtracji k, co najmniej cm/s	≥0,0093
Zawartość wody w mieszance zagęszczonej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora	7-100

Woda do zraszania powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 nie zawierająca składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki. Jeżeli badania CBR nie da się wykonać zgodnie z normą PN-EN 13286-47 w przypadku kiedy masa ziaren powyżej 20 mm przekracza 25% masy całej mieszanki Wykonawca robót zobowiązany jest powiadomić projektanta i Inspektora.

### 2.3. Składowanie kruszywa

Jeżeli kruszywo nie jest używane bezpośrednio w miejscu wydobycia, lecz przechowywane na terenie budowy to powinno ono być składowane w przyzmacach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

### 3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Do wykonania warstwy ulepszonych należy stosować następujące rodzaje sprzętu:

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   34
	Studium: <b>STWiORB</b>

- równiarki do wyprofilowania warstwy,
- walce gładkie, wibracyjne, ogumione do zagęszczania.

W miejscach trudnodostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne. Cały sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

Wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

##### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod ulepszone podłoże powinno spełniać wymagania określone w ST „Roboty ziemne”.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania ulepszonych podłoża powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odległościach nie większych niż co 10 m.

##### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

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

##### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa ulepszonych podłoża powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli ulepszone podłoże składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

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

Wskaźnik zagęszczenia ulepszonych podłoża wg BN-77/8931-12 lub określony z badań metodą płyty dynamicznej Ø300 mm powinien odpowiadać wymaganiom PN-S-02205.

##### 5.5. Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   35
	Studium: STWiORB

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania ulepszanego podłoża. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 300 do 500 m<sup>2</sup>. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania ulepszanego podłoża po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

#### 5.6. Utrzymanie ulepszanego podłoża

Ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotowe podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podłoża, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania ulepszanego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt. 2 niniejszej ST.

#### 6.3. Badania w czasie robót

##### 1) Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie ulepszanego podłoża

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

##### 2) Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

##### 3) Wilgotność mieszanki

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

##### 4) Zagęszczenie ulepszanego podłoża

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

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   36
	Studium: STWiORB

określić z badań metodą płyty dynamicznej Ø300 mm zgodnie z PN-S-02205. Zagęszczenie podłoża 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 ulepszanego podłoża.

#### 5) Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2.

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

#### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych ulepszanego podłoża.

##### 1) Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych ulepszanego podłoża podano w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres pomiarów ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1.	Szerokość ulepszanego podłoża	wg wskazania Inżyniera
2.	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3.	Równość poprzeczna	wg wskazania Inżyniera
4.	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	wg wskazania Inżyniera
5.	Rzędne wysokościowe	co 50 m
6.	Ukształtowanie osi w planie	co 50 m
7.	Grubość ulepszanego podłoża w planie <sup>*)</sup>	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8.	Nośność ulepszanego podłoża - moduł odkształcenia	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m <sup>2</sup>

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach początku i końca ramp drogowych.

##### 2) Szerokość ulepszanego podłoża

Jeżeli ulepszone podłoże nie jest ograniczona krawężnikiem, to jej szerokość powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w Dokumentacji projektowej.

Jeżeli ulepszone podłoże jest ograniczone krawężnikiem to jej szerokość powinna w całości mieścić się w krawężnikach.

##### 3) Równość ulepszanego podłoża

Nierówności podłużne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łątą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne ulepszanego podłoża należy mierzyć łątą o długości dostosowanej do badanie nawierzchni. Nierówności ulepszanego podłoża nie mogą przekraczać 20 mm.

##### 4) Spadki poprzeczne ulepszanego podłoża

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

##### 5) Rzędne wysokościowe ulepszanego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi ulepszanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -1 cm.

##### 6) Ukształtowanie osi ulepszanego podłoża i ulepszanego podłoża

<p style="text-align: center;">Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”</p>	Strona   37
	<p style="text-align: center;">Studium: STWiORB</p>

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

7) Grubość ulepszonego podłoża

Grubość ulepszonego podłoża nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż +10/-5%.

8) Nośność ulepszonego podłoża

Nośność podłoża należy określić z badań metodą płyty dynamicznej  $\varnothing 300$  mm zgodnie z PN-S-02205. Nośność podłoża należy uznać za prawidłową, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej ulepszonego podłoża, a wartość minimalna wtórnego modułu  $E_2$  odpowiada wymaganiom przedstawionym w PN-S-02205.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszonego podłoża

1) Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszonego podłoża

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

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

2) Niewłaściwa grubość ulepszonego podłoża

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

3) Niewłaściwa nośność ulepszonego podłoża

Jeżeli nośność ulepszonego podłoża będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera. Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca ulepszonego podłoża tylko wtedy, gdy zniżenie nośności ulepszonego podłoża wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę ulepszonego podłoża.

## 7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej warstwy ulepszonego podłoża

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1  $m^2$  warstwy ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   38
	Studium: STWiORB

- przygotowanie mieszanki niezwiązanej, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki niezwiązanej na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy ulepszanego podłoża w czasie robót,
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej,
- wykonanie odcinka próbnego.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy i przepisy związane podano w ST „Wymagania ogólne”.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące przepisy.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   39
	Studium: STWiORB

## **D-04-03-00 - PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

### **1. WSTĘP**

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją prac wymienionych w ST „Wymagania Ogólne”

#### 1.2. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie dla projektowanego utwardzenia terenu płytami ażurowymi.

Grubość oraz powierzchnia warstwy podbudowy wg projektu.

### **2. MATERIAŁY**

Materiałem do wykonania podbudów powinno być kruszywo kamienne uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczaków albo ziarna żwiru większych od 0 mm.

Kruszywa powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

#### 2.1. Rodzaj stosowanych materiałów.

- kruszywo niesortowane 0 – 31,5 mm o uziarnieniu ciągłym
- kruszywo niesortowane 31,5 – 63 mm o uziarnieniu ciągłym

#### 2.2. Wymagania dla materiałów.

Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w obszarze pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w normie PN-91/B-06714/15 .

#### 2.3. Składowanie materiałów

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

### **3. SPRZĘT**

Przy mechanicznym wykonaniu robót Wykonawca powinien dysponować następującym , sprawnym technicznie sprzętem:

- spycharki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

### **4. TRANSPORT**

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu powinien być tak zorganizowany aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową. Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę.

#### 5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszkankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszankach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wywarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   40
	Studium: STWiORB

wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

### 5.3. Rozkładanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

### 5.4. Zagęszczanie

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$  wg PN-S-06102 dla przyjętego poziomu wskaźnika nośności  $w_{nos} \geq 100\%$ .

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie rozłożonej warstwy i napowietrzenie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał w rozłożonej warstwie powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją -1%, +2%.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne i dostarczać ich wyniki Inspektorowi Nadzoru.

### 6.1. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

#### 6.1.1. Równość podbudowy

Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 12 mm - dla podbudowy zasadniczej

#### 6.1.2. Spadki poprzeczne podbudowy

Powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0.5\%$ .

#### 6.1.3. Rzędne podbudowy

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

#### 6.1.4. Ukształtowanie osi podbudowy

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

#### 6.1.5. Szerokość podbudowy

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

#### 6.1.6. Wymagania dotyczące grubości warstwy

Bezpośrednio przed odbiorem należy wykonać pomiary grubości warstwy co najmniej w 4 punktach. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podbudowy nie powinny przekraczać dla podbudowy zasadniczej:  $\pm 10\%$ .

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m<sup>2</sup>] warstwy podbudowy z kruszywa kamiennego stabilizowanego mechanicznie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty wymienione w specyfikacji podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

Odbiór podbudowy powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej podbudowy, bez hamowania postępu robót.

Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej warstwy na nową, Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym przez Inspektora Nadzoru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

W ramach wynagrodzenia uwzględnia się: prace pomiarowe,

- przygotowanie mieszanki kruszywa zgodnie receptą,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- dostarczenie mieszanki w miejsce wbudowania,



Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   41
	Studium: STWiORB

- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie,
- przeprowadzenie pomiarów badań laboratoryjnych,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### 10.1. Normy

PN-87/B-01100 - „Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia”.

PN-76/B-06714/00 - „Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne”.

BN-84/6774-02 - „Kruszywa kamienne łamane do nawierzchni drogowych”.

BN-64/8933-02 - „Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie”

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   42
	Studium: STWiORB

## D – 04.04.00 - WARSTWA WIĄŻĄCA - NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST-

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego przy zleceniu i realizacji robót w ramach zadania jak w tytule.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna ST jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (ST) stosowanej jako dokument przy zleceniu i realizacji robót w ramach kontraktu realizowanego na zlecenie Miejskiego Zakładu Usług Komunalnych w Sosnowcu.

#### 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 8.4.1.5.

Warstwę wiążącą z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.8). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
KR 1-2	AC11W <sup>2)</sup> , AC16W
KR 3-4	AC16W, AC22W
KR 5-6	AC16W, AC22W

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

<sup>2)</sup> Dopuszcza się AC11 do warstwy wyrównawczej do kategorii ruchu KR1÷KR6 przy spełnieniu wymagań jak w tablicach 16,17, 18, 19, 20 WT-2 2010 w zależności od KR.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

**Warstwa wiążąca** – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

**Warstwa wyrównawcza** – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 11, 16, 22.

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

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

**Kategoria ruchu** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM.

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

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

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   43
	Studium: STWiORB

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

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

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

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

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

#### 1.4.16. Symbole i skróty dodatkowe

ACW - beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej

PMB - polimeroasfalt,

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C - kationowa emulsja asfaltowa,

NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

MOP - miejsce obsługi podróźnych.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszczy wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

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

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   44
	Studium: STWiORB

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

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				35/50	50/70
1	2		3	4	5
<b>WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE</b>					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	35÷50	50÷70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	240	230
<b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b>					
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
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	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥ 60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   45
	Studium: STWiORB

1	2	3	4	5	6
Stołość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 40	3
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	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 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
<sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana) <sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2010, 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

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   46
	Studium: <b>STWiORB</b>

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 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:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
  - b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych
- Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:
- nie mniej niż 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 1259, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

#### 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   47
	Studium: STWiORB

#### 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 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 ST „Wymagania ogólne”.

#### 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 do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR1÷KR6 [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]							
	AC11W KR1-KR2		AC16W KR1-KR2		AC16W KR3-KR6		AC22W KR3-KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	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	16	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 <sub>min4,6</sub>		B <sub>min4,4</sub>		B <sub>min4,4</sub>		B <sub>min4,2</sub>	
<sup>*)</sup> Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m <sup>3</sup> . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik $\alpha$ według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$								

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   48
	Studium: STWiORB

Tablica 6. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, 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 warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR3 ÷ KR4

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 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: AC16, AC22 60mm.

<sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku

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	AC16P	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{min}$ 4,0 $V_{max}$ 7,0	$V_{min}$ 4,0 $V_{max}$ 7,0
Odporność na deformacje trwałe <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.



Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   49
	Studium: <b>STWiORB</b>

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespolu maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać 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  $180^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego PMB25/55-60 oraz  $190^{\circ}\text{C}$  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  $30^{\circ}\text{C}$  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 [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Asfalt 35/50	od 155 do 195
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Wielorodzajowy 35/50	od 155 do 195
Wielorodzajowy 50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

### 5.4. 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. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelicy 10.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   50
	Studium: STWiORB

Tablica 10. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łąką 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwą wiążącą [mm]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	9
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	10
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	10
Z, L, D	Pasy ruchu	12

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

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 ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łąty z materiału o mniejszej sztywności (np. łąty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SMA 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.

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 w budowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   51
	Studium: <b>STWiORB</b>

### 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 ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki 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  $+5^{\circ}\text{C}$ .

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

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 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 wiążącej lub 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 tablicy 15.

Tablica 15. Właściwości warstwy AC

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   52
	Studium: STWiORB

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.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Badania dzielą się na:

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

Badania Wykonawcy - są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleciobiorców 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,

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   53
	Studium: STWiORB

- 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.

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	

#### 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.

#### 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.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   54
	Studium: STWiORB

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

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.

Warstwa asfaltowa - grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tabelicy 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 – 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%	

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.

Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni - zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tabelicy 12.

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%.

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. 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.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   55
	Studium: <b>STWiORB</b>

Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej - szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawężniach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego (AC).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej – rozliczenie robót na zasadzie wynagrodzenia ryczałtowego.

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.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- 1) PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
- 2) PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   56
	Studium: STWiORB

- 3) PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
- 4) PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
- 5) PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
- 6) PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
- 7) PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
- 8) PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- 9) PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
- 10) PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
- 11) PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna

#### 10.2. Wytyczne

- 1) 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.
- 2) 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.
- 3) WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

#### 10.3. Inne dokumenty

- 1) 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)
- 2) Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997



Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   57
	Studium: <b>STWiORB</b>

## **D - 05.00.00 – WARSTWY ŚCIERALNE NAWIERZCHNI**

### **D - 05.01.00 – NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ**

#### **1. WSTĘP**

##### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją prac wymienionych w ST „Wymagania Ogólne”

##### 1.2. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z betonowej kostki betonowej.

#### **2. MATERIAŁY**

##### 2.1. Betonowa kostka brukowa – wymagania

###### 2.1.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

###### 2.1.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zawarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać :

- 2 mm, dla kostek o grubości  $\leq 80$  mm,
- 3 mm, dla kostek o grubości  $>80$  mm.

###### 2.1.3. Kształt, wymiary

Do remontu fragmentów ciągów pieszych należy użyć kostki brukowej betonowej o grubości 80 mm.

Tolerancje wymiarowe wynoszą :

- na długości  $\pm 3$  mm,
- na szerokości  $\pm 3$  mm,
- na grubości  $\pm 5$  mm.

Kolory kostek produkowanych aktualnie w kraju to: szary, ceglany, klinkierowy, grafitowy i brązowy.

Kolor zamierzony do użycia przy realizacji zadania to kolor szary i grafitowy.

###### 2.1.4. Wytrzymałość na ścianie

Wytrzymałość na ścianie po 28 dniach ( średnio z 6-ciu kostek ) nie powinna być mniejsza niż 60 Mpa. Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 Mpa ( w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek ).

###### 2.1.5. Nasiąkliwość

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 i wynosić nie więcej niż 5 %.

###### 2.1.6. Odporność na działanie mrozu

Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250.

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5 %,
- obniżenie wytrzymałości na ścinanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20 %.

###### 2.1.7. Ścieralność

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

#### **3. SPRZĘT**

##### 3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   58
	Studium: <b>STWiORB</b>

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego. Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

#### **4. TRANSPORT**

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### 5.1. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

##### 5.2. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Kostkę układa się na podsypce cementowo-piaskowej w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu. Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie.

##### 6.2. Badania w czasie robot

###### 6.2.1. Sprawdzenie podłoża, podbudowy i podsypki

Sprawdzenie podłoża, podbudowy oraz podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową.

###### 6.2.2. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami:

pomierzenia szerokości spoin,

sprawdzenie prawidłowości ubijania,

sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,

sprawdzenie, czy przyjęty deseń i kolor nawierzchni jest zachowany.

##### 6.3. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

###### 6.3.1. Nierówności podłużne

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łątą lub planografem zgodnie z normą BN-8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 cm.

###### 6.3.2. Spadki poprzeczne

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

###### 6.3.3. Niweleta nawierzchni

Różnica pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinna przekraczać  $\pm 1$  cm.

###### 6.3.4. Szerokość nawierzchni

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

###### 6.3.5. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   59
	Studium: STWiORB

#### 6.4. Częstotliwość pomiarów

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych były przeprowadzane nie rzadziej niż 2 razy na 100 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor Nadzoru.

#### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

##### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

przygotowanie podłoża,

wykonanie podbudowy,

wykonanie podsypki,

#### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Rozliczenie robót - rozliczenie robót na zasadzie wynagrodzenia ryczałtowego.

Cena jednostkowa – cena za 1,0 m<sup>2</sup> ułożonej nawierzchni z kostki brukowej.

W ramach wynagrodzenia należy uwzględnić:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego,
- PN-B-06250 Beton zwykły,
- PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego,
- PN-B-19701 Cement.

- PN-B-32250 Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności,
- PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw,
- BN-6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża,
- BN-8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego,
- BN-8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   60
	Studium: STWiORB

## D - 05.02.00 – WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych ST stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót jak w tytule.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 8.4.1.5.

Warstwę ścieralną z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1</sup> , mm
KR 1-2	AC5S, AC8S, AC11S
KR 3-4	AC8S, AC11S
KR 5-6	AC8S, AC11S <sup>2)</sup>

Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance. Dopuszczony do stosowania w terenach górskich.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

**Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

**Mieszanka mineralno-asfaltowa** - mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** - określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 5, 8, 11.

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

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

**Kategoria ruchu** - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM.

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

**Kruszywo grube** - kruszywo z ziaren o wymiarze: D < 45 mm oraz d > 2 mm.

**Kruszywo drobne** - kruszywo z ziaren o wymiarze: D < 2 mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

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

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

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   61
	Studium: <b>STWiORB</b>

normami i z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

#### Symbole i skróty dodatkowe

ACS - beton asfaltowy do warstwy ścieralnej PMB - polimeroasfalt,

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C - kationowa emulsja asfaltowa,

NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

IRI - (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości, MOP - miejsce obsługi podróży.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Lepiszcza asfaltowe**

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tabelicy 2. Oprócz lepiszczy wymienionych w tabelicy 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 tabelicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 4.

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

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				50/70	70/100
1	2		3	4	5
<b>WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE</b>					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	50-70	70-100
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	46-54	43-51
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	230	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99	99
1	2		3	4	5
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5	0,8
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	50	46

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”					Strona   62
					Studium: STWiORB

7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	48	45
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	9	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	-8	-10

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

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)			
				45/80 - 55		45/80 - 65	
				wymaganie	klasa	wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6	7	8
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25 °C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	45-80	4	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	> 55	7	> 65	5
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	> 1 w 5°C	4	>2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0	NPD <sup>a</sup>	0

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu. Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2010, 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

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   63
	Studium: <b>STWiORB</b>

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 wynosiła co najmniej 80%. Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta. Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

#### 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
  - b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych
- Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić: - nie mniej niż 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, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „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 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” 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:

- wyciornia (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.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   64
	Studium: <b>STWiORB</b>

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  $pH < 4$ ).

Mieszanekę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (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

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]					
	AC5S		AC8S		AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do
16	-	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100
8	100	-	90	100	70	90
5,6	90	100	70	90		
2	40	65	45	65	30	55
0,125	9	22	8	20	8	20
0,063	6,0	14	6	12,0	5	12,0
Zawartość lepiszcza, minimum*	<sup>R</sup> min6,0		<sup>R</sup> min5,8		<sup>R</sup> min5,6	



Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   65
	Studium: STWiORB

Tablica 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR3-KR6

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	AC8S		AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do
16	-	-	<b>100</b>	-
11,2	100	-	<b>90</b>	<b>100</b>
8	90	100	<b>60</b>	<b>90</b>
5,6	60	80	-	-
2	40	55	<b>35</b>	<b>50</b>
0,125	8	22	<b>8</b>	<b>20</b>
0,063	5	12,0	<b>5</b>	<b>11,0</b>
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>a)</sup>	<sup>B</sup> <sub>min5,6</sub>		<sup>B</sup> <sub>min5,42</sub>	

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  $a$  według równania:

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

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR1 - KR2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC5S	AC8S	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8	$v_{min1,0}$ $v_{max3,0}$	$v_{min1,0}$ $v_{max3,0}$	$v_{min1,0}$ $v_{max3,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8	$VFB_{min75}$ $VFB_{min93}$	$VFB_{min75}$ $VFB_{min93}$	$VFB_{min75}$ $VFB_{min93}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8	$VMA_{min14}$	$VMA_{min14}$	$VMA_{min14}$
Odporność na działanie wody <sup>a)</sup>	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12 przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR3 - KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC8S	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8	$v_{min2,0}$ $v_{max4}$	$v_{min2,0}$ $v_{max4}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, $P_{98}^{P100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	WTS <sub>AIR0,50</sub> /RD <sub>AIRdeklar</sub>	WTS <sub>AIR0,50</sub> jPRD <sub>AIRdeklar</sub>
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$

a) Grubość płyty: AC8, AC11 40mm.

b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 w załączniku 1.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   66
	Studium: STWiORB

Tablica 10. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR5 - KR6

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC8S	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8	$v_{min2,0}$ $v_{max4}$	$v_{min2,0}$ $v_{max4}$
Odporność na deformacje trwałe <sup>a)</sup>	C.1.20, wałowanie, $P_{98} \cdot P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	WTS <sub>AIR 0,30</sub> - PRD <sub>AIR</sub> deklar	WTS <sub>AIR 0,30</sub> - PRD <sub>AIR</sub> deklar
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b)</sup>		ITSR <sub>90</sub>
<sup>a)</sup> Grubość płyty: AC8, AC11 40mm. <sup>b)</sup> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 w załączniku 1.				

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespołe maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). 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 70/100 i polimeroasfaltu drogowego 45/80-55 i 45/80-65.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 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

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Asfalt 70/100	od 140 do 180
Wielorodzajowy-35/50	od 155 do 195
Wielorodzajowy-50/70	od 140 do 180
PMB 45/80-55	od 130 do 180
PMB 45/80-65	od 130 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   67
	Studium: <b>STWiORB</b>

- 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. 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 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

#### 5.5. 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.

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.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   68
	Studium: STWiORB

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. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. 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

Mieszanek 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. Mieszanek mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy 13. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

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

Tablica 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 > 3 cm	0	+5
Warstwa ścieralna o grubości < 3 cm	+5	+10

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tabelicy 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	> 98	1,5 + 4,0
AC8S, KR1-KR2	2,5 + 4,5	> 98	1,5 + 4,0

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   69
	Studium: <b>STWiORB</b>

AC11S, KR1-KR2	3,0 + 5,0	> 98	1,5 + 4,0
AC8S, KR3-KR6	2,5+4,5	> 98	3,0+5,0
AC11S, KR3-KR6	3,0 + 5,0	> 98	3,0+5,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce gumione.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

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

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 zleciennodawcy - Inżyniera).

Badania Wykonawcy - są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleciennobiorców 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 zleciennodawcy 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.

Badania kontrolne - są badaniami Inżyniera/Inspektora, 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.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   70
	Studium: STWiORB

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

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

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.

Warstwa asfaltowa ( Grubość warstwy oraz ilość materiału) - grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 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	< 10
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 - warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>	< 15
2. - mały odcinek budowy lub - 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%	

Wskaźnik zagęszczenia warstwy - zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   71
	Studium: STWiORB

podanych w tabelicy 14. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6

Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni - nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne kreślone w tabelicy 14.

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  $\pm 0,5\%$ .

Równość podłużna i poprzeczna - pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne. Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy Z, 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 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.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tabelicy 18. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 18. Dopuszczalne wartości odchylen równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchylen równości poprzecznej [mm]
A, S GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	< 6
	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

Właściwości przeciwpoślizgowe - przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej E(LI) i odchylenia standardowego D: E(U) - D. Długość

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   72
	Studium: <b>STWiORB</b>

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. Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem. Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 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	-

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 ST „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

Rozliczenie robót - rozliczenie robót na zasadzie wynagrodzenia ryczałtowego.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1  $m^2$  warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,



Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   73
	Studium: STWiORB

- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- 1)PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
- 2)PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- 3)PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
- 4)PN-B-11115:1998 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żuźla stalowniczego do nawierzchni drogowych
- 5)PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
- 6)PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
- 7)PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
- 8)PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
- 9)PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
- 10)PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
- 11) BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

### 10.2. Inne dokumenty

- 1)Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
- 2)Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
- 3)Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
- 4)WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
- 5)Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   74
	Studium: STWiORB

6) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   75
	Studium: STWiORB

## **D-05-03-00 - NAWIERZCHNIA Z PŁYT BETONOWYCH AŻUROWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z utwardzeniem terenu.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót zawartych w pkt 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni:

- z płyt ażurowych betonowych 60 x 40 x 8 cm,

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Płyty ażurowe - prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy nawierzchni.

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

#### 1.5. Wymagania dotyczące robót

Wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”

### **2. MATERIAŁY**

#### 2.1. Wymagania dotyczące materiałów

Wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST „Wymagania ogólne”

#### 2.2. Płyty ażurowe

##### 2.2.1. Odmiany

W zależności od technologii produkcji płyty rozróżnia się odmiany:

- płyta jednowarstwowa,
- płyta dwuwarstwowa.

##### 2.2.2. Gatunki

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych rozróżnia się gatunki płyt:

- gatunek I - G1,
- gatunek II - G2.

##### 2.2.3. Składowanie

Płyty ażurowe powinny być składowane rębem, płaszczyznami górnymi ku sobie, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych oraz zabezpieczać krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami drewnianymi.

##### 2.3.4. Beton i jego składniki

###### 2.3.4.1. Beton do produkcji płyt ażurowych

Do produkcji płyt ażurowych betonowych jednowarstwowych należy stosować beton klasy B 25 i B 30. W przypadku płyt dwuwarstwowych, górna (ścieralna) warstwa płyt powinna być wykonana z betonu klasy B 30.

###### 2.3.4.2. Cement

Do produkcji płyt ażurowych betonowych należy stosować cement portlandzki klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701 [4]. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [6].

###### 2.3.4.3. Kruszywo do betonu

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [2].

###### 2.3.4.4. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [5].

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   76
	Studium: STWiORB

## 2.5. Materiały na podsypkę

Piasek na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [2], a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711 [1].

## 2.6. Kruszywo do zasyпки otworów

Kruszywo do zasyпки otworów – grys o frakcji 2/5 mm powinien być czysty bez zawartości części organicznych i ilasto/gliniastych.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania dotyczące sprzętu

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z płyt ażurowych

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu sprzętu pomocniczego:

- do przygotowania podsypki piaskowej,

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania dotyczące transportu

Wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”

### 4.2. Transport płyt ażurowych

Płyty ażurowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej. Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej płyty.

### 4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport pozostałych materiałów, stosowanych do wykonania nawierzchni z płyt ażurowych betonowych, podano w ST „Krawężniki betonowe”

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Zasady wykonania robót

Zasady wykonania robót podano w STT „Wymagania ogólne”

### 5.2. Koryto pod nawierzchnię

Koryto wykonane w podłożu z gruntu rodzimego lub nasypowego powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi nawierzchni oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 0,97 według normalnej metody Proctora.

### 5.3. Podsypka

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

### 5.5. Układanie nawierzchni z płyt ażurowych

Płyty przy krawężnikach należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się powyżej górnej krawędzi krawężnika. Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu nawierzchni.

Płyty należy układać zgodnie ze wzorem wskazanym w dokumentacji projektowej.

### 5.6. Wypełnienie otworów

Po ułożeniu płyt otwory zasypać grysem o frakcji 2/5 mm. Grys powinien być czysty bez zawartości części organicznych i ilasto/gliniastych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Zasady kontroli jakości robót

Zasady kontroli jakości robót podano w STT „Wymagania ogólne”

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do budowy nawierzchni i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   77
	Studium: <b>STWiORB</b>

#### 6.2.1. Badania płyt ażurowych

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu.

Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Pozostałe badania płyt należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w BN-80/6775-03/01 [7] i BN-80/6775-03/03 [8].

#### 6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z płyt ażurowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt 2.

#### 6.3. Badania w czasie robót

##### 6.3.1. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi ST.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- głębokości koryta:
- szerokości do 3 m:  $\pm 1$  cm,
- szerokości powyżej 3 m:  $\pm 2$  cm,
- szerokości koryta:  $\pm 5$  cm.

##### 6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej SST. Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm.

##### 6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową .

Sprawdzenie konstrukcji nawierzchni przeprowadzać należy w następujący sposób: na każde 200 m<sup>2</sup> nawierzchni z płyt ażurowych należy zdjąć 2 płyty w dowolnym miejscu i zmierzyć grubość podsypki oraz sprawdzić układ płyt nawierzchni.

#### 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

##### 6.4.1. Sprawdzenie równości nawierzchni

Sprawdzenie równości przeprowadzać należy łątą co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ułożonej nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m nawierzchni. Dopuszczalny prześwit pod łątą nie powinien przekraczać 1,0 cm.

##### 6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety nawierzchni w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3$  cm.

##### 6.4.3. Sprawdzenie profilu poprzecznego

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomicą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

##### 6.4.4. Sprawdzenie równoległości spoin

Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzać za pomocą dwóch sznurów napiętych wzdłuż spoin i przymiarz z podziałką milimetrową. Dopuszczalne odchylenie wynosi  $\pm 1$  cm.

##### 6.4.5. Sprawdzenie szerokości i wypełnienia spoin

Sprawdzenie szerokości spoin należy przeprowadzać przez usunięcie spoin na długości około 10 cm w trzech dowolnych miejscach na każde 200 m<sup>2</sup> nawierzchni i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   78
	Studium: STWiORB

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Zasady obmiaru robót

Zasady obmiaru robót podano w STT „Wymagania ogólne”

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STT „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Rozliczenie ryczałtowe dla całego kontraktu ; nie ustala się ceny jednostkowej dla ułożenia 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z płyt betonowych ażurowych.

W ramach wynagrodzenia należy uwzględnić:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- ew. wykonanie warstwy odsączającej,
- rozścielenie podsypki piaskowej wraz z jej przygotowaniem,
- ułożenie płyt,
- uzupełnienie otworów w płytach grysem
- pielęgnację przez polewanie wodą,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
2. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
3. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
4. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
5. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
6. BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe
7. BN-64/8845-01 Chodniki z płyt betonowych. Warunki techniczne wykonania i odbioru.
8. Inne dokumenty

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   79
	Studium: <b>STWiORB</b>

## **D-06-00-00 - ZABEZPIECZENIE ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA**

### **D-06-01-00 ZABEZPIECZENIE PRZEWODÓW**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przejściem sieci w rejonach istniejącego uzbrojenia terenu.

##### **1.2. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem terenu**

Wysokościowe położenie istniejących instalacji może powodować powstanie kolizji wysokościowych.

Na trasie projektowanych robót występują skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem terenu w postaci:

- sieci wodociągowej,
- sieci gazowej,
- sieci kanalizacyjnej,
- sieci teletechnicznej,
- sieci teleinformatycznej,
- sieci elektroenergetycznej,
- punkty osnowy geodezyjnej.

Mapy geodezyjne nie posiadają wszystkich rzędnych zagłębienia istniejących urządzeń uzbrojenia podziemnego. Założono posadowienie istniejących instalacji na poziomie:

- sieci wodociągowe na poziomie ok. 1,5-1,6 m poniżej poziomu terenu (przykrycie),
- sieci gazowe na poziomie ok. 0,8 – 1,0 m poniżej poziomu terenu,
- sieci kanalizacyjnej ok. 2,0 – 2,5 m poniżej poziomu terenu,
- kable telekomunikacyjne na poziomie ok. 0,6 – 0,8 m poniżej poziomu terenu,
- kable energetyczne na poziomie ok. 0,6 – 0,8 m poniżej poziomu terenu.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac ziemnych należy ustalić rzeczywiste posadowienie istniejących przewodów poprzez wykonanie odkrywek miejscowych oraz sprawdzenia czy nie zostały wykonane sieci w okresie od opracowania dokumentacji projektowej do momentu przystąpienia do realizacji. W rejonie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem terenu roboty prowadzić ręcznie, ze szczególną ostrożnością i pod nadzorem użytkownika uzbrojenia. Na czas wykonywania robót odkryte kable i rurociągi zabezpieczyć przed zerwaniem poprzez podwieszenie do konstrukcji nośnej.

Zabezpieczenie istniejących kabli elektroenergetycznych, teletechnicznych i teleinformatycznych.

Prace w pobliżu istniejących urządzeń elektroenergetycznych należy wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z kablami energetycznymi, teletechnicznym i teleinformatycznymi wykopy prowadzić ręcznie w obrębie 2 m na długości kabli pod nadzorem odpowiednich służb eksploatacyjnych, po uprzednim powiadomieniu i przygotowaniu prac. Miejsca skrzyżowań istniejących kabli należy zabezpieczyć zgodnie z wytycznymi właścicieli sieci np. zastosować rury ochronne dwudzielne, grubościennne wykonane z HDPE o długości rury równej szerokości jezdni w miejscu skrzyżowania powiększonej o 2x 1,0 m poza obramowanie.

Zabezpieczenie przewodów wodociągowych, gazowych, kanalizacyjnych

Wykopy prowadzić ręcznie w obrębie 2 m na długości wodociągu. Na czas prowadzonych robót należy zabezpieczyć odkryte przewody przed uszkodzeniem. Należy zachować minimalną odległość pionową zgodnie z wytycznymi właścicieli sieci. Po zakończeniu robót przestrzeń w obrębie skrzyżowania wypełnić piaskiem, dobrze go zagęszczając ręcznie w celu uniknięcia obsunięcia przewodu.

Zabezpieczenie punktów osnowy geodezyjnej

Roboty ziemne w rejonie punktów osnowy geodezyjnej wykonywać ręcznie bez naruszenia ich

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   80
	Studium: <b>STWiORB</b>

posadownia. W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia punktu geodezyjnego powiadomić Geodetę Powiatowego poprzez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

### 1.3. Zakres stosowani ST

Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

### 1.4. Zakres objęty ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem planowanych robót drogowych w miejscach zblżeń i skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem. W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- podwieszenie i zabezpieczenie istniejących instalacji na czas prowadzenie robót.

W przypadku konieczności zastosowania rur osłonowych należy wykonać:

- montaż rur ochronnych (osłonowych),
- roboty izolacyjne,
- uszczelnienie końców rury ochronnej,

### 1.5. Określenia podstawowe

- Przeszkoda – obiekty, urządzenia instalacyjne zlokalizowane na trasie projektowanej sieci,
- Kable energetyczne - podziemne kablowe instalacje elektryczne,
- Sieć - podziemny przewód do przesyłu medium,
- Skrzyżownia – miejsca przecięcia się rzutu poziomego z istniejącym uzbrojeniem,
- Rura ochronna – zgodnie z dokumentacją projektową,
- Pozostałe określenia – są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST,
- powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskiwania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Rura ochronna

Zgodnie z dokumentacją projektową

Kruszywo

Piasek wg PN-B-11113.

### 2.2. Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych grup. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód sanitarnych i opadowych. Warunki składowania materiałów winny być zgodne ze ST „Warunki Ogólne”

### 2.3. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.



Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   81
	Studium: STWiORB

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót:

- żuraw budowlany samochodowy,
- maszyna do wierceń poziomych,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowładowawczy.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STT „Wymagania ogólne”. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów, przestrzegając warunków określonych przez producenta. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz winny być zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu. Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Roboty przygotowawcze

Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych

Podstawę wytyczenia stanowi dokumentacja projektowa oraz Specyfikacja techniczna (ST).

Lokalizacja i wymiary winny być zgodne z dokumentacją projektową. Wytyczenie w terenie z zaznaczeniem usytuowania za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy przewodu w terenie winny być wykonane przez służby geodezyjne Wykonawcy. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne. W niektórych miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy zgodnie z BHP i przepisami kodeksu drogowego ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami. W miejscach kolizji przekopy wykonać pod nadzorem właścicieli sieci.

#### 5.2. Roboty ziemne

W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonywać sposobem ręcznym, z zabezpieczeniem i odwodnieniem wykopów (koryta dla nawierzchni drogowej).

#### 5.3. Roboty montażowe

Istniejące uzbrojenie krzyżujące się z projektowanymi robotami lub przebiegające w jej sąsiedztwie w odległościach mniejszych od normatywnych należy zabezpieczyć w sposób określony w dokumentacji projektowej, w podanych tam rurach ochronnych, o średnicach dostosowanych do średnic istniejącego uzbrojenia pod nadzorem użytkownika. Końce rur ochronnych wyprowadzić poza zewnętrzny obrys istniejącego uzbrojenia, na odległość podaną w dokumentacji. Każde skrzyżowanie i zbliżenie przed zasypaniem podlega odbiorowi przez właścicieli odnośnych sieci.

Przywrócenie do stanu pierwotnego

Po wykonaniu zabezpieczeń sieci zasypanie wykopów należy rozpocząć po odbiorze technicznym przez właścicieli urządzeń.

<p style="text-align: center;">Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”</p>	Strona   82
	<p style="text-align: center;">Studium: STWiORB</p>

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola, pomiary i badania.

Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien zgłosić nadzór do użytkowników uzbrojenia podziemnego.

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru. W szczególności kontrola powinna obejmować zgodność z dokumentacją projektową (materiał, spadki, izolacja, zasyпка).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STT „Wymagania Ogólne”. Jednostki obmiarów należy przyjmować zgodnie z kosztorysem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STT „Wymagania Ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają: - rury osłonowe przed zasypaniem wykopów i przywrócenia stanu pierwotnego. Odbiór robót zanikających powinien być poza zewnętrzny obrys istniejącego uzbrojenia, na odległość podaną w dokumentacji. Każde miejsce zabezpieczenia sieci uzbrojenia podziemnego przed zasypaniem podlega odbiorowi przez właścicieli odnośnych instalacji.

### 8.3. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całości robót po zakończeniu budowy (łącznie z odcinkami przejść przez przeszkody), przed przekazaniem do eksploatacji.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STT „Warunki Ogólne”.

Rozliczenie robót - rozliczenie robót na zasadzie wynagrodzenia ryczałtowego.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa – cena za 1,0 m wykonanego zabezpieczenia kolidującego uzbrojenia.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy:

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania z zakresie wykonania i badania przy odbiorze,

BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   83
	Studium: STWiORB

## **D-06-02-00 - REGULACJA PIONOWA SKRZYNEK ŻELIWNYCH ZAWORÓW WODOCIĄGOWYCH I GAZOWYCH**

### **1. WSTĘP.**

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z regulacją pionową skrzynek żeliwnych zaworów wodociągowych i gazowych.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z regulacją pionową skrzynek żeliwnych zaworów wodociągowych i gazowych.

Rodzaj robót - regulacja zaworów wodociągowych i gazowych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Skrzynek żeliwnych zaworów wodociągowych i gazowych - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych urządzeń zamontowanych na sieci wodociągowej lub gazowej.

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### **2. MATERIAŁY**

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Materiały do wykonania regulacji pionowej studzienki kanalizacyjnej

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu regulacji pionowej studzienek urządzeń podziemnych to:

- elementy deskowania,
- beton i jego składniki,
- elementy prefabrykowane,
- żwir, piasek, zaprawa cementowa.

### **3. SPRZĘT**

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania regulacji pionowej urządzeń

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

- piły tarczowej ,
- młota pneumatycznego ,
- zagęszczarki wibracyjnej ,
- sprzętu pomocniczego (szczotka , łopata , szablon itp.)

### **4. TRANSPORT**

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### 4.2. Transport materiałów

Nowe materiały do wykonania naprawy można dostarczać dowolnymi środkami transportu .

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   84
	Studium: STWiORB

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 5.2. Wykonanie regulacji pionowej studzienek urządzeń podziemnych i zaworów

Istniejące zawory należy wyregulować wysokościowo tak, aby ich rzędne były równe z rzędną nowo wbudowywanej warstwy ścieralnej lub nawierzchni chodników. Roboty te należy wykonywać pod nadzorem właścicieli tych urządzeń podziemnych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien :

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne , certyfikaty zgodności, ewentualnie badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) ,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykatów .

Wszystkie dokumenty i wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji .

### 6.3. Badania wykonywanych robót

Po zakończeniu robót należy sprawdzić wizualnie :

- wygląd zewnętrzny wykonanej roboty w zakresie wyglądu , kształtu , wymiarów ,
- poprawność profilu podłużnego i poprzecznego , nawiązującego do otaczającej nawierzchni i umożliwiający spływ wód powierzchniowych .

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 obiekt ( szt. ) wyregulowanych ew. naprawionych :

- zaworów wodociągowych i kanalizacyjnych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową , SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru , 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 :

- roboty rozbiórkowe ,
- naprawa urządzeń .

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej SST .

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w SST – D .00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania regulacji pionowej zaworów wodociągowych i gazowych obejmuje :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wyznaczenie studzienek/włazów, zaworów przeznaczonych do regulacji,
- podniesienie włazów, kratek, pokryw, zaworów i trwałe ich umocowanie,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu,
- ewentualna wymiana skrzynek żeliwnych dla zaworów,

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   85
	Studium: STWiORB

- sporządzenie protokołu odbioru z udziałem administratora tych urządzeń,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZNE

Nie występują.

## 11. NORMY

1. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne .Wymagania i badania przy odbiorze
  2. PN-B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
  3. PN-76/B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny- kanalizacja
  4. PN-H-74051/01 Włazy kanałowe. Klasa A ( typu lekkiego )
  5. PN-H-74051/00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania .
  6. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
  7. PN-H-83104 Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje wymiarowe .
  8. PN-B-10729 Studzienki kanalizacyjne .
- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych , „Transprojekt ” Warszawa.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   86
	Studium: STWiORB

## **D-06.03.00 – UZUPEŁNIENIE, WYMIANA KOMPLETNEGO WPUSTU ULICZNEGO WRAZ Z PRZYŁĄCZEM KANALIZACYJNYM**

### **1. WSTĘP**

#### 1.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST, lub ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem/zabudową kompletnego wpustu ulicznego wraz z przyłączem.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiOR

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Zakres robót obejmuje montaż kratki ściekowej wraz z osadnikiem oraz montaż typowych wpustów  $\varnothing$  500 z osadnikiem wyposażonych w żeliwny wpust, wraz z przyłączami do istniejącej kanalizacji deszczowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

1.4.2. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji.

1.4.3. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

1.4.4. Wylot ścieków - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i STWiOR - D. 00.00.00

### **2. MATERIAŁY**

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały stosowane do budowy muszą posiadać certyfikaty, atesty i dopuszczenia do stosowania na polskim rynku.

#### 2.2. Przykanaliki

Przykanaliki - rury z PVC - U grubościennymi klasy „S” o sztywności obwodowej SN8 śr. 160 - 200 mm łączone na wcisk.

#### 2.3. Wpusty uliczne

Wpusty uliczne żeliwne - typowe wpusty jezdniowe o wymiarach 390x590, klasy D400 odpowiadające normom PN-EN-124:2000 oraz PN-H-74022.

#### 2.4. Kręgi betonowe prefabrykowane

Na studzienki ściekowe stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy DN500 cm, z betonu klasy min C20/25 (B 25), wg KB1-22.2.6.

#### 2.5. Pierścienie żelbetowe prefabrykowane

Regulację krat wpustów do poziomu projektowanej jezdni wykonać za pomocą pierścieni dystansowych polimerowych lub betonowych.

#### 2.6. Pierścienie odciążające

Pierścienie odciążające i utrzymujące powinny być wykonane z betonu wibroprasowanego klasy min C16/20 (B 20) zbrojonego stalą StOS.

#### 2.7. Płyty fundamentowe zbrojone

Płyty fundamentowe zbrojone powinny posiadać grubość 15 cm i być wykonane z betonu klasy C12/15 (B 15).

#### 2.8. Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z tłuczni lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712, PN-B-11111, PN-B-11112.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   87
	Studium: <b>STWiORB</b>

## 2.9. Beton

Beton hydrotechniczny B-15 i B-20 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07.

## 2.10. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

## 3.SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

Wykonawca przystępujący do wykonania studzienki ściekowej i przykanalika powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparko-spycharki samojezdnej
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów.
- samochodów samowyładowczych i skrzyniowych
- sprzętu do montażu rur i innych powszechnie stosowanych w budownictwie elektronarzędzi.

## 4.TRANSPORT

Transport materiałów na plac budowy będzie odbywał się przy zastosowaniu środków transportu kołowego. Materiały podczas transportu należy zabezpieczyć w taki sposób, aby nie występowała możliwość ich uszkodzenia. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

### 5.3. Roboty ziemne

Przed rozpoczęciem wykopów należy zdjąć warstwę nawierzchni bitumicznej i podbudowy, następnie wykonać przekopy kontrolne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Roboty ziemne w rejonie istniejącego uzbrojenia prowadzić ręcznie. Napotkane uzbrojenie należy odpowiednio zabezpieczyć na szerokości wykopu. Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte. Metody wykonania robót – wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem gwarantującym odprowadzenie wód opadowych, a wynikających z podstawowych norm.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład, nadmiar gruntu na miejsce utylizacji.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20cm. W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite łyły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20cm. Podsypkę zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,95$ .

### 5.5. Roboty montażowe

#### 5.5.1. Przykanaliki – budowa przykanalika od wpustu ulicznego do kolektora.

Zakres robót:

- wykonanie wykopów w zakresie niezbędnym do budowy infrastruktury kanalizacyjnej,
- montaż odcinka kanału z rur PVC łączonych na wcisk DN 150 mm lub DN 200 mm,
- obsypka rur piaskiem na wysokość 10 cm ponad ścinę rury,

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   88
	Studium: STWiORB

- zasypanie wykopów i wywóz urobku,
- uzupełnienie podbudowy tłuczniowej.

Przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie (z wyjątkiem łuków dla podłączenia do syfonu przy podłączeniach do kanału deszczowego lub ogólnospławnego),
- przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić DN 150 mm lub DN 200 mm
- spadki przykanalików powinny wynosić min. 20 ‰
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45°, max. 90° (optymalnym 60°),

5.5.2. Studzienki ściekowe – zabudowa wpustu ulicznego – studzienki ściekowej wraz z żeliwnym wpustem ulicznym.

Zakres robót:

- wykonanie wykopów w zakresie niezbędnym dla zabudowy wpustu ulicznego,
- montaż kompletnej studni ściekowej Ø 500mm z osadnikiem i wpustem żeliwnym D400,
- regulacja pionowa studni,
- zasypanie wykopów i wywóz urobku.

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni dróg i placów, powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem.

Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika ok. 1,50 m
- głębokość osadnika ok. 0,90 m,
- średnica osadnika (studzienki) 0,50 m.

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 2 cm poniżej ścieku jezdni.

Studzienki obrukować pierścieniowo kostką brukową kamienną na szerokość 20 cm lub uzupełnić masą asfaltobetonową. Sposób uzupełnienia nawierzchni ustalić z Inżynierem.

### 5.5.3. Izolacje

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie masami izolacyjnymi.

### 5.5.4. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu.

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić 0,98.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w SST. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w SST, normach i wytycznych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z SST. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych poniżej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót.

#### 7.1.1. Obmiar Robót dla wymienianego przyłącza:



<p style="text-align: center;">Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”</p>	<p style="text-align: right;">Strona   89</p>
	<p style="text-align: right;">Studium: STWiORB</p>

- wykonanie wykopów do wybudowania odwodnienia ulicznego,
- montaż odcinka kanału z rur PVC łączonych na wcisk DN 150 mm lub DN 200 mm,
- montaż pierścienia odciążającego
- montaż syfonu w przypadku włączenia przyłącza do kanalizacji ogólnospławnej,
- włączenie do kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej
- obsypka rur piaskiem na wysokość 10 cm ponad ścinę rury,
- zasypanie wykopów i wywóz urobku,
- uzupełnienie podbudowy tłuczniowej.

7.1.2. Obmiar Robót dla wymienianego wpustu ulicznego (komplet):

- wykonanie wykopów w zakresie niezbędnym dla wybudowania odwodnienia ulicznego – wpusty uliczne wraz z przyłączami,
- montaż kompletnej studni ściekowej Ø 500mm z osadnikiem i wpustem żeliwnym D400,
- montaż pierścienia odciążającego
- regulacja pionowa studni przy pomocy pierścieni dystansowych,
- zasypanie wykopów i wywóz urobku,
- przywrócenie nawierzchni do pierwotnego stanu (prawidłowego stanu),
- przekazanie pozyskanego złomu żeliwnego zgodnie z ustaleniami z Inżynierem.

7.2. Jednostka obmiarową:

- 1 m wymienionego przyłącza DN 150
- 1 m wymienionego przyłącza DN 200
- 1 szt. wymienionego (kompletnego) wpustu ulicznego.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. SST „Warunki ogólne”
2. Rozporządzenie MTiGM z 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43 z 14 maja 1999 r.)

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   90
	Studium: STWiORB

## **D – 06.04.00 – MONTAŻ PIERŚCIENIA ODCIĄŻAJĄCEGO, WYMIANA PŁYT NAKRYWOWYCH I WŁAZÓW ŻELIWNYCH ORAZ USZKODZONYCH KRĘGÓW BETONOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych zwanych dalej Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową istniejących studni kanalizacji deszczowej.

#### 1.2. Zakres stosowania ST.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót związanych z wykonaniem zadania jak pkt. 1.1.

#### 1.3. Określenia podstawowe.

Studnia kanalizacyjna - obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i eksploatacji kanałów.

Kineta - koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej

Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek kanalizacyjnych, składający się z korpusu i pokrywy.

Płyta pokrywowa (pośrednia) - płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej.

Komin włazowy - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

Pokrywa włazu kanałowego - ruchoma część włazu kanałowego, służąca do zamykania otworów studzienek kanalizacyjnych.

Podłoże naturalne - podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.

Zasyпка główna - warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasyпки wstępnej i terenem.

Głębokość wykopu - różnica rzędnych terenu i rzędnych robót ziemnych w osi wykopu

Odkład – grunt uzyskany z wykopu złożony w określonym miejscu z przeznaczeniem do późniejszego zasypania wykopu lub odwozu w miejsce utylizacji.

Umocnienie ścian wykopów - umocnienie ścian wykopów zgodne z wymogami przepisów bhp gwarantujące bezpieczeństwo wykonywania robót dostosowane do głębokości wykopu i rodzaju gruntu.

### **2. MATERIAŁY**

#### 2.1. Wymagania ogólne

Materiały stosowane do wykonania robót montażowych powinny być zgodne z ustaleniami właściciela sieci, Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Materiały stosowane do wykonania robót:

- studnie kanalizacyjne z żelbetowych elementów prefabrykowanych (kręgi, dennice, płyty denne, pokrywy nastudzienne, pierścienie odcciążające) z betonu B45

- włazy kanalizacyjne żeliwne klasy D400 średnicy 600mm, z żeliwa sferoidalnego z zamkiem

- piasek do obsypki i zasyпки – piasek średnioziarnisty

Na zastosowanie innego typu studni rewizyjnych należy uzyskać zgodę Inwestora, przyszłego eksploatatora.

#### 2.2. Studnie kanalizacyjne z żelbetowych elementów prefabrykowanych

Montaż nowych kręgów betonowych musi być zgodny z średnicą kręgów studni istniejącej o średnicy D1200 mm, D 1000 mm.

Należy stosować elementy prefabrykowane z betonu o wytrzymałości min B45 wg. PN-EN 206 1:2003 i wodoszczelności min. W6 według PN-88/B-06250 i mrozoodporności F150.

Elementy studzienek przewidziane do wymiany:

- kręgi betonowe o średnicy 1200 i 1000 mm, zgodne z PN-EN 1917:2004;

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   91
	Studium: <b>STWiORB</b>

- płyta pokrywowa z otworem na właz kanałowy,
- pierścienie odciążające,
- pierścienie dystansowe łączone za pomocą zaprawy betonowej o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm.

Studnie i komory powinny spełniać wymagania:

- elementy łączone na zintegrowane uszczelki (z wyłączeniem pierścieni dystansowych)
- stopnie złączowe zgodne z PN-EN 13101:2004 , typu ciężkiego ze stali nierdzewnej lub żeliwa powlekanego, osadzone mijankowo, w dwóch rzędach w odległościach pionowych co 30 cm i osiach poziomych co 30 cm;
- króce dostudzienne odpowiednie do rodzaju przyłączanego przewodu lub tuleje osłonowe;
- włazy żeliwne wg. normy PN-EN 124:2000, klasy min. D 400 z zamkiem i klasy OP-600 (AO-600)

### **2.3. Elementy betonowe i żelbetowe**

Składniki mieszanki betonowej

Cement

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cement portlandzki marki 35 wg PN-88/B-30000.

Woda

Do produkcji mieszanki betonowej (woda zarobowa) oraz do pielęgnacji betonów musi być używana woda spełniająca warunki podane w normie PN- 88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.” Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań.

Kruszywo

Do betonów należy stosować kruszywa mineralne spełniające wymagania normy PN-86/B-06712. Maksymalna wielkość ziaren kruszywa w niemasywnych konstrukcjach żelbetowych musi spełniać wymagania normy PN-88/B-06250 na beton zwykły.

Mieszanka betonowa

- beton B45 dennice studni wylewane na mokro
- beton B45 kinety studni

Wymagane parametry techniczne:

Do wykonania betonów należy stosować mieszanki o konsystencji gęstoplastycznej i plastycznej o stosunku w/c: maksymalnie 0,60

Beton hydrotechniczny B-15 - B-45 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07.

Beton klasy B-45 musi spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość do 5%: badanie według normy PN-B-06250
- mrozoodporność – ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150).
- badania wg. normy PN-B-06250
- wodoszczelność większa od 0,8 Mpa (W8)
- wskaźnik wodno-cementowy mniejszy od 0,5.

Produkcja mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa może być produkowana wyłącznie na podstawie zatwierdzonej receptury laboratoryjnej.

Zbrojenie elementów żelbetowych

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy od A-0 do A-III powinny być zgodne z wymaganiami PN-81/H-84023 i PN-82/H-93215.

Deskowanie

Deskowanie i związane z nim rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji.

Deskowania powinny spełniać wymagania techniczne określone w normie PN-63/BO6251.

Inne materiały

- zaprawy cementowe wg PN-B-14501
- lepiki, masy, roztwory asfaltowe stosowane na zimno wg PN-98/B-24620,

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   92
	Studium: STWiORB

- papa izolacyjna wg PN-90/B-0415,
- beton wypełniający (kineta) nie gorszy niż B 20, beton podkładowy klasy B15, wg PN – 88 /B – 06250,
- piasek na podsypki i obsypki rur oraz podsypki wg PN – 87/B-01100,
- grunt z wykopów.

### 3. SKŁADOWANIE

#### Kręgi betonowe

Teren placu składowego dla prefabrykatów powinien być wyrównany, utwardzony i odwodniony, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe.

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów. Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych.

#### Włazy montażowe

Powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg. klasy. Powierzchnia powinna być utwardzona i odwodniona.

#### Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw. Powinno być składowane jak najbliższej odcinka wykonywanego kanału.

### 4. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych i montażowych powinien wykazać możliwości korzystania z następującego sprzętu:

- do odpajania i wydobywania gruntów: zrywarki, koparki, ładowarki, itp.,
- do jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów: spycharki, zgarniarki, itp.,
- do transportu mas ziemnych: samochody wywrotki,
- do zagęszczania gruntu: walce, ubijaki, płyty wibracyjne,
- do odwodnienia i zabezpieczenia wykopów (pompy, igłofiltr, szalunki systemowe i tradycyjne, ścianki szczelne), itp.,
- konstrukcje podwieszeń elementów uzbrojenia podziemnego (rurociągów, kabli).
- żurawie budowlane samochodowe,
- wciągarki mechaniczne i ręczne,
- samochody skrzyniowe,
- pozostały niezbędny sprzęt techniczny, w tym specjalistyczne urządzenia do wykonania przecisków i przewiertów.

### 5. TRANSPORT

Transport kręgów i prefabrykatów - zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na samochodach prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie. Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

Podnoszenie i ustawianie prefabrykatów na środku transportowym oraz rozładunek powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów prefabrykowanych, łącznie z osprzętem transportowym.

Transport włazów kanałowych - włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   93
	Studium: <b>STWiORB</b>

Transport mieszanek betonowych - do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni środki transportowe które nie spowodują:

- segregacji składników
- zmiany składu mieszanki
- zanieczyszczenia mieszanki
- obniżenia temperatury przekraczającej granice określone w wymaganiach technologicznych.

Transport kruszyw - Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Transport cementu i jego przechowywanie - powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

Transport ziemi z wykopu - Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału). Samochód samowładowczy i inne środki transportu winny odpowiadać pod względem typów i wielkości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inspektora.

Roboty montażowe – środki transportu niezbędne do wykonania robót montażowych to samochody skrzyniowe, samochody samowładowcze i inne środki transportu odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zatwierdzonym przez Inspektora. Załadunek, transport i rozładunek materiałów i urządzeń powinien się odbywać zgodnie z wymaganiami producentów materiałów.

## **5. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora.

W ramach ceny ofertowej, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi dokumentację fotograficzną obiektów w pasie robót wraz z opisem ich stanu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem wszelkich uszkodzeń.

Roboty przygotowawcze - przed przystąpieniem do robót należy:

- uzgodnić z właścicielami terenów - protokolarne warunki i termin prowadzenia prac,
- ustalić miejsce placu budowy, składowania urobku,
- ustalić sposób zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą opadową,
- należy wytyczyć oś kanałów w terenie przez uprawnionego geodetę,
- dokonać trwałego oznaczenia osi w terenie,
- zabezpieczenie terenu prac zgodnie z organizacją ruchu.

## **6. WYKONANIE ROBÓT**

Zasady prowadzenia robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z norm\_ PN-B-10736 i PN-B-06050.

Wykopy należy prowadzić zgodnie Projektem organizacji ruchu na czas prowadzenia robót i technologii robót oraz w przypadku zaistnienia konieczności, odwodnienia na czas budowy. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona sprawdzenia lokalizacji kabli, instalacji i innych elementów uzbrojenia podziemnego poprzez wykonanie przekopów kontrolnych.

Odspojenie oraz odkład i wywóz urobku

Odspojenie gruntu w wykopie docelowym będzie wykonywane przy użyciu sprzętu mechanicznego lub ręcznie. Metoda wykonania robót ręcznie lub mechanicznie powinna być dostosowane do głębokości wykopu, warunków gruntowo-wodnych, istniejącej infrastruktury technicznej, wymagań instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu Wykonawcy.

Przy wykonywaniu wykopów na odkład, urobek powinien być składowany w odległości, co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu. Po wykonaniu robót podstawowych, sposób zasypania wykopu (układanie poszczególnych warstw w wykopie) powinien odtworzyć pierwotny układ warstw gruntowych.

Zakładane wymiary wykopów:

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   94
	Studium: STWiORB

- ✓ dla odkopania koniecznych do wymiany elementów/kręgów betonowych studni zakłada się wykonanie wykopu wokół studni na minimalną szerokość około 40cm jako zapas potrzebny na zorganizowanie stanowiska roboczego,

Przewiduje się wykonywanie robót ziemnych mechanicznie z odtransportowaniem nadmiaru ziemi na miejsce składowiska/utylicacji. Koszty składowania mas ziemnych ponosi Wykonawca. Zasypanie wykopów należy wykonać na wysokość dole warstwy podbudowy drogi. W przypadku wystąpienia gruntów skalistych wykop zasypać piaskiem

Zagęszczenie gruntu

Zgodnie z BN-77/8931-12 współczynnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  nie powinien być niższy niż:

- 0,96 - do 0,5m poniżej spodu konstrukcji odtwarzanej nawierzchni;

- 1,00 - warstwa gr. 0,50 m zalegająca bezpośrednio pod konstrukcją odtwarzanej nawierzchni;

Odwodnienie wykopów

Na podstawie opinii geotechnicznej nie zakłada się odwodnienia wykopów.

Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia

W miejscach zbliżenia do istniejącego uzbrojenia Wykonawca zastosuje wszelkie środki ostrożności wynikające z uwag właścicieli zapisanych w wywiadach branżowych.

Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodni sposób wykonania zabezpieczenia. W miejscach występowania kabli teletechnicznych, sieci ciepłowniczej i wodociągowej przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca wykona przekopy kontrolne, celem ich zlokalizowania kabli.

Prace w rejonie istniejącego uzbrojenia

W rejonie istniejącego uzbrojenia prace należy wykonywać ręcznie, pod nadzorem przedstawiciela właścicieli uzbrojenia. Nie wyklucza się występowania w terenie niezainwentaryzowanego uzbrojenia.

W przypadku stwierdzenia występowania niezainwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego należy niezwłocznie powiadomić Inspektora Nadzoru i wspólnie ustalić tryb postępowania.

## 7. ROBOTY MONTAŻOWE

Studnie kanalizacyjne

Wymieniane kręgi betonowe na istniejących studniach kanalizacji deszczowej powinny być wykonane/zabudowane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz zaleceniami producenta. Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe do budowy studzienek powinny spełniać wymagania normy PN-92/B-10729.

Płyty pokrywowe żelbetowe prefabrykowane DZ 1840/600 P-W na pierścienie odciążające prefabrykowane 1440/200/1840 P-W, płyty pokrywowe żelbetowa prefabrykowana PP 120/65, pierścienie odciążające prefabrykowane 1440/200/1840 P-W właz kanałowy średnicy 600 mm z żeliwa sferoidalnego typu ciężkiego wg PN-EN 124.2000 klasy D 400, stopnie złazowe osadzone fabrycznie w kręgach i dennicy.

Przy montażu prefabrykowanych elementów studni kanalizacyjnych należy zwracać szczególną uwagę na dokładne dosunięcie elementów prefabrykowanych do siebie oraz przestrzeganie zaprojektowanych rzędnych posadowienia. Pomędzy prefabrykowanymi kręgami studni należy stosować gumowe uszczelki wg projektu, a całość zaizolować od strony gruntu zaprawą bitumiczną.

Prefabrykaty powinny posiadać atest producenta i powinny posiadać dokumenty dotyczące przeprowadzonych badań:

- wytrzymałości betonu na ściskanie,
- nasiąkliwości betonu,
- odporności na działanie mrozu.

## 8. KONTROLA JAKOŚCI

Kontrola jakości wykonanych robót będzie dokonywana poprzez porównanie wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz sztuką budowlaną.

Kontrola robót ziemnych

Wykopy należy sprawdzić pod względem zgodności kształtu i wykończenia względem wymaganiom zawartym w ST i normach branżowych BN-83/8836-02.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   95
	Studium: STWiORB

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenie o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi w celu akceptacji materiałów.

## 9. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT

Jednostką obmiarową robót jest:

- wymiana uszkodzonych elementów studni - szt. ( sztuka).

## 10. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót - roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową , ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu - odbiory techniczne/częściowe robót zanikających i ulegających zakryciu powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1610 i zapisami w ST, robót zanikających w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Inwentaryzację geodezyjną (karty studni - rzędne dna/kinety studni, rzędne przyłączy, rzędne wjazdu studni) i branżową należy wykonać przed zgłoszeniem do odbioru.

Odbiór końcowy - Odbiorowi końcowemu podlega cała studnia poddana wymianie zdegradowanych elementów.

Dokumenty niezbędne do przekazania:

- protokoły badania zagęszczania gruntu ( podsypka, osypka, zasypka)
- protokoły badania nośności podbudowy
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza

## 11. USTALENIA DOTYCZĄCE PŁATNOŚCI

Koszt robót i jednostek obmiarowych:

Cena odkopania studni:

- wykopy ręczne i mechaniczne
- odwóz gruntu
- opłata za składowanie ziemi na wysypisku/koszt utylizacji

Cena montażu i demontażu zabezpieczeń uzbrojenia podziemnego 1kpl:

- montaż belek, montaż korytek, montaż kratownic i podpór
- podwieszenie kabli, podwieszenie rurociągów, montaż zawiesi
- demontaż podwiesznień
- demontaż korytka i bali, demontaż kratownic i podpór

Cena 1 kpl studni żelbetowej na której dokonywano wymiany uszkodzonych elementów:

- zakup materiałów wraz z transportem do miejsca wbudowania
- montaż elementów studni: kręgi, pierścienie odciążające, nakrywy, włązy żeliwne,
- zaizolowanie zewnętrznych powierzchni studni
- pomiary geodezyjne
- zasypanie przestrzeni wokół studni wraz z zagęszczeniem i wykonaniem badania stopnia zagęszczenia.

## 12. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN - B-06050 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.

BN-77/8931-12 - Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.

BN-70/8931-05 - Oznaczania wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.

<p style="text-align: center;">Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”</p>	<p style="text-align: right;">Strona   96</p>
	<p style="text-align: right;">Studium: STWiORB</p>

PN-B-10736:1999 - Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

PN-B-10729 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

PN-EN 124:2000 - Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.

BN-86/8971-08 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.

PN-79/B-06711 - Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.

PN-82/H-93215 - Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu

BN-62/6738-03 - Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.

BN-62/6738-07 - Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne.

BN-62/6738-04 - Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.

PN-88/B-04300 - Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.

PN-88/6731-08 - Cement. Transport i przechowywanie.

PN-88/B-32250 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

PN-88/B-06250 - Beton zwykły.

PN-88/B-30000 - Cement portlandzki.

### **Inne**

1. Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 9 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, sierpień 2003r.

2. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej.

3. WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB.

4. Instrukcje ITB: 240/82 Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.



Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   97
	Studium: <b>STWiORB</b>

## **D – 07.00.00 OZNAKOWANIE**

### **D – 07.01.00 OZNAKOWANIE PIONOWE**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego.

Zakres stosowania STWiOR

##### **1.2. Zakres robót objętych STWiOR**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem oznakowania pionowego stosowanego na drogach, w postaci :

- znaków ostrzegawczych,
- znaków zakazu i nakazu,
- znaków informacyjnych, kierunku, miejscowości i znaków uzupełniających.

##### **1.3. Określenia podstawowe**

- znak pionowy – znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.
- tarcza znaku – element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) – jako jednolita lub składana.
- lico znaku – przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane ( folią odblaskową lub nie odblaskową ). W przypadkach szczególnych ( znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych ) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.
- znak drogowy nie odblaskowy – znak, którego lico wykonane jest z materiałów zwykłych ( lico nie wykazuje właściwości odblaskowych ).
- znak drogowy odblaskowy – znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe ( wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym – współdrożnym )
- konstrukcja wsporcza znaku – słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na którym zamocowana jest tarcza, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).
- znak nowy – znak użytkowany (ustawiony na drodze ) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.
- znak użytkowany – znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

#### **2. MATERIAŁY**

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego winien być zgodny z obowiązującymi normami. Na materiał, na który nie ma normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa ( znak „B” ) nadany przez uprawnioną jednostkę.

##### **2.1. Materiały stosowane do fundamentów znaków**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „ na mokro”,
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

##### **2.2. Konstrukcje wsporcze**

Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur lub kątowników względnie innych kształtowników, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Wymiary i najważniejsze charakterystyki elementów konstrukcji wsporczej z rur i kątowników podano w tablicy 1 i 2.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   98
	Studium: STWiORB

Tablica 1. Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H-74219

Średnica zewnętrzna mm	Grubość ścianki mm	Masa 1 m kg/m	Dopuszczalne odchyłki	
			Średnicy zewnętrznej	grubość ścianki
44,5	od 2,6 do 11,0	od 2,69 do 9,09	± 1,25	± 15%
48,3	od 2,6 do 11,0	od 2,93 do 10,01		
51,0	od 2,6 do 12,5	od 3,10 do 11,90		
54,0	od 2,6 do 14,2	od 3,30 do 13,90		
57,0	od 2,9 do 14,2	od 3,87 do 15,00		
60,3	od 2,9 do 14,2	od 4,11 do 16,10		
63,5	od 2,9 do 16,0	od 4,33 do 18,70		
70,0	od 2,9 do 16,0	od 4,80 do 21,30		
76,1	od 2,9 do 20,0	od 5,24 do 27,70		
82,5	od 3,2 do 20,0	od 6,26 do 30,80		
88,9	od 3,2 do 34,0	od 6,76 do 34,00		
101,6	od 3,6 do 20,0	od 8,70 do 40,20		
102,0	od 4,0 do 12,0	od 9,67 do 26,60		
108,0	od 3,6 do 20,0	od 9,27 do 43,40		
114,0	od 4,0 do 14,0	od 10,9 do 34,50		
114,3	od 3,6 do 20,0	od 9,83 do 46,50		
121,0	od 4,0 do 16,0	od 11,5 do 41,40		

Tablica 2. Kątowniki równoramienne wg PN-H-93401

Wymiary przekroju mm	Grubość ścianki mm	Masa 1 m kg/m	Dopuszczalne odchyłki	
			Wymiary przekroju	grubość ścianki
40 x 40	od 4 do 5	od 2,42 do 2,97	± 1	± 0,4
45 x 45	od 4 do 5	od 2,74 do 3,38	± 1	± 0,4
50 x 50	od 4 do 6	od 3,06 do 4,47	± 1,5	± 0,5
60 x 60	od 5 do 8	od 4,57 do 7,09	± 1,5	± 0,5
65 x 65	od 6 do 9	od 5,91 do 8,62	± 1,5	± 0,5
75 x 75	od 5 do 9	od 5,76 do 10,00	± 1,5	± 0,5
80 x 80	od 6 do 10	od 7,34 do 11,90	± 1,5	± 0,5
90 x 90	od 6 do 11	od 8,30 do 14,70	± 1,5	± 0,5
100 x 100	od 8 do 12	od 12,20 do 17,80	± 1,5	± 0,5
			± 2	± 0,6

### 2.3. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

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

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką ± 10 mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadkładem 5 mm na każde ciecie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1m długości rury. Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy ( np. R 55, R 65, 18G2A): PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   99
	Studium: <b>STWiORB</b>

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie ( dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych ) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych od wyżej wymienionych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

#### 2.4. Kształtowniki

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika. Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 – tablica 3 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

#### 2.5. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowanej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5 % i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 4.

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

#### 2.6. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczonych na innych obiektach lub konstrukcyjnych (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałości zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji – gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiona indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej.

#### 2.7. Tarcza znaku

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływanie chemiczne ( w tym korozję elektrochemiczną ) – przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- a) instrukcję montażu znaku,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) instrukcję utrzymania znaku.

#### 2.5.1. Materiały do wykonywania tarczy znaku

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego są:

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   100
	Studium: STWiORB

- blacha stalowa,
- blacha z aluminium lub stopów z aluminium,
- inne materiały, np. sklejka wodoodporna, tworzywa syntetyczne, pod warunkiem uzyskania przez producenta aprobaty technicznej.

#### 2.8. Tarcza znaku z blachy stalowej

Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,0 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia stalowych tarcz znaków przed korozją, np. przez metalizowanie lub pokrywanie tworzywami syntetycznymi pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej dla danej technologii. 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 310 MPa.

#### 2.9. Tarcza znaku z blachy aluminiowej

Blacha z aluminium lub stopów aluminiowych powinna być odporna na korozję w warunkach zasolenia.

Wymagane grubości:

- z blachy z aluminium dla tarcz znaków wzmocnionych przetłoczeniami lub osadzonych w ramach co najmniej 1,5 mm,
- z blachy z aluminium dla tarcz płaskich co najmniej 2,0 mm.

Powierzchnie tarczy nie przykryte folią lub farbami powinny być zabezpieczone przed korozją przy zastosowaniu farby ochronnej lub powłoki z tworzyw sztucznych.

Wytrzymałość dla tarcz z aluminium i stopów z aluminium powinna wynosić:

- dla tarcz wzmocnionych przetłoczeniem lub osadzanych w ramach, co najmniej 155 MPa,
- dla tarcz płaskich, co najmniej 200 MPa.

#### 2.10. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku musi być równa i gładka – bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku ( zwichrowanie, pofałdowanie itp. ) nie może wynosić więcej niż 1,5% największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza ta była poddana, muszą być usunięte.

#### 2.11. Znaki odblaskowe

#### 2.12. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się z zasady przez oklejanie tarczy znaku materiałem odblaskowym. Właściwości folii odblaskowej ( odbijającej powrotnie ) powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

#### 2.13. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejenia, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni.

#### 2.14. Materiały do montażu znaków

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. Powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów. Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości.

#### 2.15. Przechowywanie i składowanie materiałów

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   101
	Studium: STWiORB

Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek kołowych, np. 0,15 m<sup>3</sup> lub koparek gąsienicowych, np. 0,25 m<sup>3</sup>,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t.,
- ewentualnie wiertnic do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

### 4. TRANSPORT

Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

Transport kruszywa powinien odbywać się zgodnie z PN-B-006712.

Prefabrykaty betonowe – do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne.

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i sprzętu ( uchwyty, śruby, nakrętki itp. ) powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków. Lokalizację i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

#### 5.2. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

#### 5.3. Prefabrykaty betonowe

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kliniec i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi. Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

#### 5.4. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych ( znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu „na mokro” lub z betonu zbrojonego należy

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   102
	Studium: <b>STWiORB</b>

wykonać zgodnie z PN-S-02205. Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2$  cm. Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy B 15. 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.

#### 5.5. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków – słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją pionową i SST.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1\%$ ,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Instrukcją o znakach drogowych pionowych

5.6. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego – przez konstrukcję wsporczą  
Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

#### 5.7. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamontowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku. Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złączonych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

#### 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.

#### 5.9. Tabliczka znamionowa znaku

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

- a) nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- b) datę produkcji,
- c) oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku,
- d) datę ustawienia znaku.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Badania materiałów do wykonywania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

„na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek

Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych 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.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest – 1 komplet znaku wg dokumentacji projektowej

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   103
	Studium: STWiORB

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

**9. PRZEPISY ZWIĄZANE:**

1. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania ogólne
2. PN-H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska
3. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
4. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
5. PN-H-82200 Cynk  
PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
6. PN-M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.
7. Inne niezbędne w tym zakresie

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   104
	Studium: STWiORB

## **D-05-00-00 - ZIELEŃ**

### **D-05-01-00 - ZAŁOŻENIE I PIELEGNACJA ZIELENI**

#### **1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z założeniem i pielęgnacją zieleni.

##### **1.1 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- zakładaniem trawników z siewu,
- obsadzanie terenów krzewami ozdobnymi.

##### **1.2. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”

#### **2. MATERIAŁY**

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

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

##### **2.2. 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 przyzmacz nie przekraczających 2 m wysokości,
- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

##### **2.3. Ziarniaki traw**

Zastosować należy gotową mieszankę trawnikową na tereny ozdobno – rekreacyjne. Powinna ona mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana i oznaczoną zdolność kiełkowania,

##### **2.4. Krzewy zimozielone**

Zastosować należy nasadzenie krzewów zimozielonych liściastych gatunek wg ustaleń z Inwestorem (proponowany – ligustr zimozielony)

##### **2.5. Agrowłóknina**

Włóknina ogrodnicza stosowana. w celu ograniczenia wysychania gleby raz rozwoju chwastów.

##### **2.6. Kora kamienna**

Naturalny kamień łamany, gatunek wg uzgodnienia z Inwestorem (proponowany – gnejs),

##### **2.7. Otoczaki**

Naturalny kamień o gładkich krawędziach

#### **3. SPRZĘT**

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

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

##### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania zieleni**

Wykonawca przystępujący do wykonania zieleni drogowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szpadel, łopata,
- widły,
- grabie,
- walec,
- taczka,



Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   105
	Studium: STWiORB

- glebogryzarka,
- wertykulator ręczny lub na kółkach,
- nakładki na buty do areacji,

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”

##### 5.2. Trawniki

###### 5.2.1. Wymagania dotyczące wykonania trawników

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- teren powinien być poddany uprawie przy użyciu glebogryzarki i narzędzi ręcznych,
- przy zakładaniu trawników krawężnik powinien znajdować powyżej z powierzchnią trawnika,
- teren powinien być wyrównany i splantowany,
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagrabiec,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania - najlepszy jest okres wiosenny, najpóźniej siał można do połowy września,
- na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości 2 kg na 100 m<sup>2</sup>,
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody, jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- mieszanka nasion trawnikowych gotowa

###### 5.2.2. Wymagania dotyczące urządzenia terenu z obsadzeniem krzewami

- teren pod nasadzenia krzewów musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- teren powinien być poddany uprawie przy użyciu glebogryzarki i narzędzi ręcznych,
- krawężnik powinien znajdować powyżej powierzchni nasadzeń,
- teren powinien być wyrównany i splantowany,
- przed nasadzeniami teren należy wyłożyć matą przepuszczalną – agrowłókniną o gramaturze 50-100 g/m<sup>2</sup> w kolorze czarnym przymocowanej do podłoża za pomocą szpilek, w przypadku szerokości tkaniny węższej niż powierzchnia urządzanego terenu tkaninę ułożyć na zakład, wielkość zakładu 10 cm,
- rodzaj krzewu – krzew zimozielony,
- wiek sadzonki – ok. 2 lat, wielkość sadzonki – ok. 15 cm,
- typ doniczki: C3, pojemność 3 l,
- nasadzenia powinny być dokonywane w ziemi wilgotnej,
- nasadzenia powinny być wykonane w odstępach ok. 60 cm,
- teren wokół sadzonek/krzewów winien być wysypany korą kamienną o wielkości ziaren ziaren - 16/32mm,
- grubość warstwy grysu - 3 cm,
- otoczaki białe – wielkość ziaren 8/13cm.

##### 5.2. Humusowanie

Przed przystąpieniem do prac związanych z humusowaniem wykonawca zobowiązany jest do wykonania badania gleby – analizy chemicznej na zawartość makroskładników, składu granulometrycznego i pH gleby oraz określić zalecenia nawozowe. Po przeanalizowaniu wyników, należy podjąć optymalne działania w zakresie poprawy warunków glebowych poprzez zastosowanie odpowiednich nawozów.

<p style="text-align: center;">Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”</p>	Strona   106
	<p style="text-align: center;">Studium: STWiORB</p>

Grubość warstwy urodzajnej (humusu) powinna wynosić 10 cm po modelowaniu i zagęszczeniu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Trawniki

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- określenia ilości zanieczyszczeń (w m<sup>3</sup>),
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwalnię,
- prawidłowego uwałowania terenu,
- gęstości zasiewu nasion.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

### 6.3. Urządzony teren z krzewami ozdobnymi

Kontrola w czasie przygotowania podłoża polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- określenia ilości zanieczyszczeń (w m<sup>3</sup>),
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwalnię,
- prawidłowego uwałowania terenu,
- prawidłowego ułożenia geowłókniny; wykonania zakładów, umocowania szpilkami,
- wielkości i jakości sadzonek,
- prawidłowości nasadzeń wg wskazań producenta,
- grubości wysypanej warstwy grysłu ozdobnego,
- ilości i sposobu ułożenia otoczków.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów,
- prawidłowego rozstawu sadzonek,
- braku zanieczyszczeń grysłu,
- braku porostu chwastów.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania: trawników i urządzonego terenu obsadzonego krzewami.

## 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, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Warunki ogólne”.

Rozliczenie robót - rozliczenie robót na zasadzie wynagrodzenia ryczałtowego.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa – cena za 1,0 m<sup>2</sup> wykonanego zieleńca, cena za 1 m<sup>2</sup> urządzonego terenu obsadzonego krzewami.

W zakresie ceny należy uwzględnić:

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   107
	Studium: STWiORB

- roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej, rozrzucenie kompostu, rozłożenie geowłókniny, obsianie nasionami traw,
- zakładanie trawników, nasadzenia krzewów, wysypanie gysu i ułożenie otoczków,
- pielęgnację trawników: podlewanie i odchwaszczanie do czasu wschodu trawy,
- pielęgnacja krzewów: podlewanie i nawożenie do czasu prawidłowego ukorzenia.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-G-98011 Torf rolniczy
2. PN-R-67022 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste
3. PN-R-67023 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste
5. BN-73/0522-01 Kompost fekaliowo-torfow
6. Rośliny kwietnikowe jednoroczne i dwuletnie

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   108
	Studium: STWiORB

## D-09-00-00 – OŚWIETLENIE ULICZNE

### D-09-01-00 – PRZEBUDOWA SŁUPA OŚWIETLENIOWEGO

1.1. Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową słupa oświetleniowego kolidującego z planowanym układem drogowym.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres rzeczowy obejmuje:

- zmianę lokalizacji istniejącego słupa betonowego poprzez zabudowanie nowego słupa w nowym miejscu,
- budowę nowych tras kablowych w związku jak wyżej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości ok. 6,0 m.

1.4.2. **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.

1.4.3. **Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.4. **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

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

1.4.6. **Zbliżenia** - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu 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.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

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

Niezbędne dane:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i terenów zielonych.

podano w ST „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   109
	Studium: <b>STWiORB</b>

Jakakolwiek nazwa handlowa użyta w ST lub dokumentacji projektowej oznaczać będzie definicję standardu a nie specyficzny produkt do zastosowania w projekcie.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami kontraktu, wymaganiami i warunkami ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wszelkie użyte w dokumentacji projektowej nazwy producentów i typ urządzeń należy rozumieć jako przykładowe. Dopuszczone jest stosowanie równoważnych materiałów i urządzeń innych producentów o parametrach technicznych takich samych bądź lepszych po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru, Inwestora i przyszłego właściciela budowanych urządzeń.

## 2.2. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane kompatybilne z słupami montowanymi w ramach zadania ZIT II w ramach odrębnego postępowania realizowanego przez Gminę Sosnowiec.

Planuje się słupy aluminiowe anodowane montowane na fundamentach prefabrykowanych o wysokościach łącznie z wysięgnikami ok. 7,0 ÷ 8,0 m w kolorze grafitowym.

## 2.3. Oprawy oświetleniowe

Oprawy zastosować jako energooszczędne oprawy oświetleniowe ledowe.

## 2.4. System sterowania lamp

We wszystkich nowo montowanych lampach zastosować system sterowania zgodnie z wymogami przyjętymi dla oświetlenia ulicznego w Sosnowcu.

## 2.5. Fundamenty

Fundamenty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Dla słupów oświetleniowych zaprojektowano prefabrykowane fundamenty dostosowane do wysokości słupów i obciążeń zastosowanych słupów.

## 2.6. Kable

Kable używane do oświetlenia powinny spełniać wymagania PN-E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV o żyłach i aluminiowych w izolacji polwinitowej i powłoce polietylenowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Należy zastosować następujące typy kabli i przewodów napowietrznych nN:

- YAKXS 4X35 mm<sup>2</sup> 0,6/1kV

## 2.7. Przewody

Należy zastosować następujące przewody:

- YDYżo3x2,5mm<sup>2</sup>. (zasilanie oprawy),

## 2.8. Rury ochronne

Zastosowano osłony rurowe koloru niebieskiego wykonane z polietylenu wysokiej gęstości HDPE (RHDPEp) o parametrach:

- gęstość nie mniejsza niż 0,942[g/cm<sup>3</sup>]
- współczynnik pływnięcia: 0,15 – 0,5 [g/10min] dla masy obciążeniowej 2,16kg i temp. 190°C

wg. ISO 1133

- moduł sprężystości: 800-1200[MPa]
- współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej:  $\alpha=15-20 \cdot 10^{-4}[1/^{\circ}\text{C}]$
- temperaturowy zakres stosowania: 30°C do +75°C
- wydłużenie w punkcie zerwania >800%
- odporność na większość kwasów i alkaliów
- odporność na UV przy zastosowaniu zewnętrznym:
  - wykonanie precisku/przewiertu RHDPEp
  - na skrzyżowaniu z innymi sieciami HDPE (1) dwuścienne karbowane
  - na skrzyżowaniu z drogami HDPE (2) gładkościenne

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   110
	Studium: STWiORB

## 2.9. Uziomy

Na całej długości linii kablowych należy zabudować bednarkę ocynkowaną typu FeZn 30x4. Na końcach każdego obwodu i ich odgałęzieniach, należy zabudować uziomy pograżane typu Galmar, cynkowane  $\varnothing$  20mm/6-12 o rezystancji  $R_z < 30\Omega$ .

## 2.10. Złącze słupowe

Złącza słupowe powinna być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Należy zastosować złącze słupowe z wkładką topikową D01 4A.

## 2.11. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242:2004.

## 2.12. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,2 mm, gatunku 1, koloru niebieskiego, odpowiadającą wymaganiom BN- 68/6353-03.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia

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,
- zespołu prądotwórczego przenośnego 2,5 kVA,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- koparko-spycharki o ład. 0,15t,
- wibromłotu elektrycznego lub spalinowego do 3 kW,
- ciągnika kołowego,
- samochodu samowładowczego,
- lub każdego innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

- wykonawca przystępujący do wykonania 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.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty. Prace ziemne wykonywać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, roboty należy prowadzić odcinkowo i zgodnie z ustaleniami właściciela istniejącego uzbrojenia.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlecić nadzór wszystkim właścicielom uzbrojenia podziemnego na omawianym terenie.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   111
	Studium: STWiORB

Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych wykonywanych ręcznie i pod nadzorem użytkowników.

Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem użytkowników, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.

Montaż opraw oświetleniowych, złącz kablowych-słupowych, uziemień oraz kabli powinien być realizowany zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektroenergetycznych na napięcie do 1 kV, instrukcją montażu tych urządzeń.

Prace należy skoordynować z robotami drogowymi a także robotami innych branż. Wykonawca opracuje powykonawczą inwentaryzację geodezyjną.

#### 5.2. Montaż słupów oświetleniowych

- słupy należy montować na fundamentach ,
- słupy montować za pomocą dźwigu,
- szczegółowe zasady montażu słupów oświetleniowych zawiera instrukcja opracowana przez producenta.

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.

Słupy należy wyposażać w izolacyjne złącza kablowe do słupów oświetleniowych z bezpiecznikiem.

#### 5.3. 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 żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>. Ilość przewodów kabelkowych zależy od ilości opraw.

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 I strefy wiatrowej.

W przypadku zmiany opraw w stosunku do projektu Wykonawca dostarczy obliczenia sprawdzające uzyskiwanych parametrów oświetlenia. Parametry te muszą spełniać wymagania ST.

#### 5.4. Układanie kabli

Układanie kabli należy przeprowadzać zgodnie z Polską Normą PN-E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe” – Projektowanie i budowa. Układanie kabli winno być wykonywane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Dopuszcza się mechaniczne układanie kabli przy użyciu ciągarok lub rolek napędzanych pod warunkiem spełnienia wymogów określonych w p. 2.5.1-a i b normy PN-E- 05125.

Temperatura graniczna przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0° w przypadku kabli o powłoce z tworzyw sztucznych. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych a średnica zginania nie powinna być mniejsza niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla. Przy układaniu kabli w pobliżu innych kabli lub przewodów kable układać w takich odległościach, aby w normalnych warunkach pracy i przy zakłóceniach nie wywoływały w sąsiednich liniach elektroenergetycznych niepożądanych zjawisk np. indukowania prądów.

Kable w ziemi należy układać na dnie wykopu, jeżeli jest piaszczysty, w pozostałych wypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku, co najmniej 10 cm, następnie warstwą 15 cm rodzimego gruntu, folią kablową niebieską oraz pozostałą resztą ziemi rodzimej.

Głębokość ułożenia kabli nN mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni kabla powinna wynosić, co najmniej 70 cm, natomiast głębokość ułożenia kabla pod drogami powinna wynosić 1m.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   112
	Studium: STWiORB

W wykopach kable powinny być układane linia falistą z zapasem wynoszącym 1-3% długości wykopu wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Przy wprowadzeniach kabli do przepustów kablowych, wprowadzeniach na słupy linii należy pozostawić zapasy o wielkości określonej normą.

W przypadku układania kabli w rurach i blokach osłonowych, głębokość tych osłon mierzona od powierzchni terenu powinna wynosić, co najmniej: 50cm – przy układaniu linii kablowych pod chodnikami, 70cm – przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni oraz 100cm – przy układaniu kabli w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego. Po ułożeniu linii kablowych należy wykonać pomiary i próby określone w p. 7.2 do 7.7 normy PN-E-05125.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych (skrzyżowania).

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla.

Kable układane w terenie niezabudowanym oraz z dala od charakterystycznych punktów terenu powinny być oznakowane słupkami betonowymi umieszczonymi na powierzchni terenu. Miejsca ułożenia muf kablowych powinny być oznakowane słupkami betonowymi umieszczonymi na powierzchni terenu.

#### 5.5. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Na końcu każdego obwodu oświetleniowego należy wykonać bezpośrednie uziemienie punktu neutralnego, rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać wartości 30Ω.

#### 5.6. Wykonanie zasyпки

Grunt należy zagęszczać warstwami, co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej 0,97.

Pod jezdnią zasyпка do głębokości 120 cm powinna być zagęszczona do  $I_s \geq 1,00$ , natomiast w górnej warstwie do 20 cm od niwelety robót ziemnych  $I_s \geq 1,03$  wg BN-77/8931-12.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy materiały, które będą użyte do budowy linii posiadają zaświadczenia o jakości lub Deklaracje Zgodności. Po skompletowaniu materiałów przy stanowiskach wbudowania należy wzrokowo ocenić ich stan w zakresie:

- prostoliniowości słupów i śrub,
- stanu powierzchni (spękania betonu, korozja),
- zgodności rodzaju materiałów z dokumentacją projektową.

#### 6.3. Latarnie

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01. Latarnie 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, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.



Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   113
	Studium: STWiORB

#### 6.4. 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.

#### 6.5. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie, co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy 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 PN-EN 13201.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu słupa oświetleniowego ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu oprawy oświetleniowej ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu złącza słupowego ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) wyciągnięcia przewodów do zasilenia opraw oświetleniowych ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia kabla ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową

Jednostką obmiarową jest metr (m) ułożenia bednarki ocynkowanej ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu uziumu pogrążanego ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) montażu rury ochronnej ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) wykonanie przecisku/przewiertu ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonania niezbędnych pomiarów i prób ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST ”Wymagania ogólne”.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   114
	Studium: STWiORB

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- ułożenie osłon rurowych,
- wykonanie uziomów,

## 8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- protokoły z dokonanych pomiarów uziemienia,
- protokół odbioru robót.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z dokumentacją projektową i Wykonawca zobowiązuje się do ich poprawy na własny koszt.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej – nie występuje. Rozliczenie robót ryczałtowe.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-06250:1985      Beton zwykły
2. PN-B-03200:1990      Konstrukcje stalowe. Obliczenia statystyczne i projektowanie
3. PN-B-03322:1980      Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
4. PN-C-89205:1980      Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
5. PN-E-05009-54      Uziemienia elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
6. PN-E-05125:1976      Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
7. PN-E-06305      Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
8. PN-EN 60598-2-3:2002      Oprawy oświetleniowe-wymagania ogólne szczegółowe drogowe i uliczne.
9. BN-80/6112-28      Kit miniowy
10. BN-68/6353-03      Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego..
11. BN-77/8931-12      Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
12. N SEP-E-001:2006      Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
13. N SEP-E-003:2006      Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi
14. N SEP-E-004:2009      Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
15. PN-EN 13201      Oświetlenie dróg.
16. PN-EN 13201-1:2007      Oświetlenie dróg. Wybór klas oświetlenia.
17. PN-EN 13201-2:2007      Oświetlenie dróg. Wymagania oświetleniowe.
18. PN-EN 13201-3:2007      Oświetlenie dróg. Obliczenia parametrów oświetleniowych.
19. PN-EN 13201-4:2007      Oświetlenie dróg. Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
20. PN EN 13242:2004      Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   115
	Studium: STWiORB

- materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
21. PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1:Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru
  22. PN EN 60598-1:2007/A1:2007 Oprawy oświetleniowe. Część 1; Wymagania ogólne i badania.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   116
	Studium: STWiORB

## **D.10.00.00 BEZPIECZEŃSTWO RUCHU**

### **D.10.01.00 URZĄDZENIA ZABEZPIEZAJĄCE RUCH PIESZY**

#### **1. WSTĘP**

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące ustawienia i odbioru urządzeń zabezpieczających ruch pieszy na schodach terenowych.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z urządzeniami zabezpieczającymi ruch pieszych, do których należą:

- balustrady/pochwyty na schodach terenowych

Do podstawowych czynności przy wykonywaniu robót należą:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót,

- zakup i dostarczenie materiałów,

- montaż urządzeń zabezpieczających

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Bariera ochronna (balustrada)- element ułatwiający poruszanie się po schodach a także zapewniający ochronę przed upadkiem z wysokości

1.4.2. Kształtowniki - wyroby o stałym przekroju poprzecznym w kształcie złożonej figury geometrycznej, dostarczane w odcinkach prostych, stosowane w konstrukcjach stalowych lub w połączeniu z innymi materiałami budowlanymi

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

#### **2. MATERIAŁY**

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

#### 2.1. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń zabezpieczających ruch pieszy, objętych niniejszą SST, są:

– słupki metalowe i elementy połączeniowe,

– pręty stalowe,

– kształtowniki stalowe,

– beton i jego składniki,

#### 2.2. Balustrady

Balustrada powinna być wykonana z płaskowników stalowych lub stalowych kształtowników zamkniętych wg wzoru i wymiarów określonych w załączniku Nr 4 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 urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach”, ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe poszczególnych członów warstwą o grubości co najmniej 80 µm oraz malowanie proszkowe dwoma warstwami farby. Barwa powinna być szara lub zgodna z ustaleniami z Inwestorem. Dla potrzeb kosztorysu należy przyjąć wysokość balustrady 1,1 m. Części balustrady łączone są ze sobą na drodze procesu spawania. Zabezpieczenie antykorozyjne polega na ocynkowaniu ogniowym poszczególnych członów oraz malowaniu proszkowym dwoma warstwami farby. Balustrada oprócz poręczy i słupków powinna składać się wyłącznie z elementów pionowych (szczeblin) o rozstawie nie większym niż 140 mm, a dolny poziomy element konstrukcji balustrady łączący szczebliny powinien znajdować się od 60 do 120 mm od poziomy terenu, po którym odbywa się ruch pieszy (chodnik, pobocze).

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   117
	Studium: <b>STWiORB</b>

### **3. SPRZĘT**

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

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Transport materiałów może odbywać się dowolnymi środkami transportu. Materiały powinny być zamocowane w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i niszczenie.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

5.1. Ogólne zasady wykonania robót Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

5.2. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości (atesty) materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić Zamawiającemu w celu akceptacji materiałów.

5.3. Zasady ustawienia urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizacje balustrad, poręczy segmentowych i innych urządzeń liniowych zabezpieczających ruch pieszych na podstawie zaleceń Zamawiającego.

Do podstawowych czynności objętych niniejszą ST przy wykonywaniu ww. robót należą:

- wykonanie dołów pod słupki,
- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,
- ustawienie słupków,
- zamontowanie elementów.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości materiałów podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu:

- zgodności ogrodzenia z zamówieniem,
- ciągłość, wygląd 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 podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarowa urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych (balustrady, poręczy) jest m (metr). Obmiar polega na określeniu rzeczywistej długości ustawionego urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne". Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z przedmiotem zamówienia, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem odpowiedniej tolerancji, dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Cena jednostek obmiarowych Cena 1 m ustawienia poręczy ochronnych, balustrady obejmuje:

- wytyczenie,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów konstrukcji balustrady lub poręczy oraz materiałów pomocniczych,
- dostarczenie na plac budowy składników oraz przygotowanie masy betonowej w przypadkach jej użycia,
- zainstalowanie urządzeń bezpieczeństwa w sposób zapewniający stabilność, –uporządkowanie terenu wokół wykonanych urządzeń,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   118
	Studium: STWiORB

1. 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 (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003, poz. 218).
2. Obowiązujące normy dot. materiałów i wyrobów użytych do wytwarzania balustrad i ogrodzeń.

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   119
	Studium: STWiORB

## **D-10-03-00 – OZNAKOWANIE POZIOME**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej Wykonania i Odbioru Robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oznakowaniem poziomym.

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

Zakres stosowania STWiOR dotyczy przedmiotu wyszczególnionego w punkcie 1.1 i przyjętych rozwiązań technicznych oraz obowiązujących przepisów i norm.

#### **1.3. Warunki ogólne dotyczące wykonania robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

#### **1.4. Zabezpieczenie terenu robót**

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, np. bariery, taśmy, tablice ostrzegawcze i informacyjne, oświetlenie, szczelne wydzielenie strefy remontowanej itp. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### **1.5. Ochrona środowiska w trakcie wykonywania robót**

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

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

Wykonawca odpowiada za wszelkie szkody powstałe w wyniku wykonywania robót.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

#### **1.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót wykonawca ma obowiązek 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. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnianiem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.8. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru.

### **2. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt przeznaczony do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

### **3. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### **4. MATERIAŁY**

Materiały przeznaczone do poziomego oznakowania (malowania) musi posiadać aprobatę techniczną lub krajową ocenę techniczną wydaną przez krajową jednostkę oceny technicznej, potwierdzającą zgodność wyrobu z Polską Normą. Opakowania materiałów powinny posiadać trwały zapis zawierający:

Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   120
	Studium: STWiORB

- nazwę producenta i materiału,
- numer partii i datę produkcji
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,

Ewentualne wskazówki dla użytkowników.

Zastosowane materiały powinny spełniać wszelkie wymagania przewidziane prawem budowlanym – ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2017 r., poz. 1332). oraz odpowiadać ustawie o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. z 2016 r., poz. 1570).

## 5. WYKONYWANIE ROBÓT

### 5.1. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania robót temperatura malowanej powierzchni i powietrza powinna wynosić min. +5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z wymogami producenta lub wynosić max. 85%.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Przeznaczona do malowania powierzchnia musi być czysta i sucha. Przed wykonaniem oznakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię przeznaczoną do malowania z pyłu, kurzu, pisku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń.

### 5.3. Oznakowanie

Oznakowanie poziome należy wykonać zgodnie z zatwierdzonym projektem stałej organizacji ruchu.

### 5.4. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania tj. wyniesienie ponad górną powierzchnię nawierzchni winna wynosić:

- dla oznakowania cienkowarstwowego – nanoszona warstwa ma mieć grubość min. 0,6 mm na mokro, a sucha pozostałość  $\geq 70\%$ , tj.  $\geq 0,63 \text{ kg/m}^2 - 2\%$ ,
- dla oznakowania grubowarstwowego – grubość pomierzona powykonawczo w terenie – co najmniej 3,00 mm i co najwyżej 5 mm,
- oznakowanie z natryskiem chemoutwardzalnym – nanoszony grubością co najmniej 1,00 mm.

### 5.4. Kontrola jakości robót

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.

Warunki jakości:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5 \text{ mm}$ ,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najmniej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm.

Kształt, wymiary, symbole oraz treść napisów literactwo na znakach i tablicach drogowych

– zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2015 poz. 1314) – załącznik nr. 1 i 4.

Kontrola przed przystąpieniem do robót:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału w zakresie jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,

Pomiar temperatury powietrza i nawierzchni

Kontrola w czasie wykonywania robót:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia,
- wizualną ocenę równomierności kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej malowanej powierzchni i szerokości linii.



Nazwa inwestycji: „Modernizacja fragmentu ul. Naftowej”	Strona   121
	Studium: STWiORB

Do odbioru w przypadku wątpliwości dotyczący jakości wykonanego oznakowania poziomego, zamawiający może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości.

Koszt wykonywanych badań ponosi Wykonawca. Badania winny być zlecone do wykonania przez niezależnego laboratorium badawcze.

#### **6. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest 1 szt. oznakowanego miejsca postojowego przeznaczonego dla osoby niepełnosprawnej.

#### **7. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty uznaje się za wykonane poprawnie jeżeli wszystkie badania i sprawdzenia, z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.