

Konsorcjum:



Ingenieurgesellschaft  
**Steinbacher - CONSULT**  
Beratung, Planung, Projekt - und Baumanagement

**EUROROJEKT GDAŃSK sp. z o.o.**  
ul. Powstańców Warszawskich 57  
80-165 Gdańsk  
tel. +48 58 3208146; fax+48 58 3208147

**Steinbacher-CONSULT**  
Richard-Wagner-Strasse 6  
86356 Neusäß Germany

**Inwestor:**

**Urząd Miejski w Grudziądzu**  
Wydział Inżynierii Miejskiej i Gospodarki Komunalnej  
ul. Ratuszowa 1  
86 – 300 Grudziądz  
tel.(056) 45 10 394, fax:(056) 46 25 812

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### „Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ul. Paderewskiego”

Obiekt usytuowany jest na terenie Gminy Miasta Grudziądz we właściwości: Kujawsko - Pomorskiego Urzędu Wojewódzkiego w Bydgoszczy na działkach: w obrębie 0016: 4/1, 4/5, 4/9, 13, 14/3, 69, w obrębie 0151: 33/1, 33/3, 40, 41/1, w obrębie 0162: 1, 2/5, 2/6, 3/1, 5/1, 5/3, 6/1, 6/3, w obrębie 0069: 5/2, 30/1, 32, 31/1, 12/1, 12/2, 16, w obrębie 0079: 18/2,19, 27/3,24, 25, 26, 2/1, 1/1,1/2.

oraz we właściwości Urzędu Miejskiego w Grudziądzu na działkach: w obrębie 0016: 14/9, 23/8, 23/11, 66/4, 66/8, 71/1, 71/2, 72, w obrębie 0017: 3/2, 5/17, 5/20, 5/23, 5/25, 5/28, 6/4, 10, w obrębie 0018: 1/2, 2/2, 3/1, 4/7, 6/2, 7/2, 7/3 w obrębie 0019: 1/2, 2/2, 4/3, 4/4, 5/4, 5/5, 10/1, 11/1, 13/2, w obrębie 0020: 2/4, 10/4, w obrębie 0069: 2/2, 4/2, 5/1, 5/3, 6/2, 7/2, 8/2, 11, 14/1, 29/1, 33/1, 33/3, w obrębie 0070: 4/10, 5/16, 6/6, 6/7, 6/8, 6/10, 13/2, 17, 20/2, 24/2, w obrębie 0074: 24, 27, w obrębie 0079: 14/2, 15/2, w obrębie 0082: 1/1, 1/2, 2, w obrębie 0083: 4/2, 5, 6, 7/9, 18/5, 19/1, 19/3, 19/4, 19/5, 20/5, 20/8, 20/10, 20/11, 20/12, 21/1, 21/2, 22/3, 22/4, 22/5, 22/6, 23/1, 23/2, 24/1, 24/2, 25, 26, 27/1, 27/2, 28/1, 28/2, 29/2, 30, w obrębie 0085: 24/1, 24/4, 24/6, 24/9, 85, 88, 92, 93, 94, w obrębie 0118: 24/41, 21/77, 21/110, 21/493, 36, 37, , w obrębie 0162: 2/7, 2/10, 82/1, 82/7, 82/8, 83/1, 83/2, 207/1, 207/9, 207/10, 207/11, 208, , w obrębie 0163: 1, 2/2.

### - CZĘŚĆ DROGOWA -

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Autor opracowania	dr inż. Bohdan Dołżycki		
Projektant	mgr inż. Marek Szewczuk	23/Gd/00 specjalność konstr.-budowlana	
Sprawdzający	mgr inż. Renata Guz	175/Gd/2002 specjalność konstr.-budowlana	

Luty 2005

**Spis kodów CPV dla robót budowlanych**

Kod CPV			Opis
Grupa	Klasa	Kategoria	
45100000-8			Przygotowanie terenu pod budowę
	45110000-1		Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
		45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
		45112000-5	Roboty w zakresie usuwania gleby
		45113000-2	Roboty na placu budowy
45200000-9			Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
	45210000-2		Roboty budowlane w zakresie budynków
		45213000-3	Roboty budowlane w zakresie budowy domów handlowych, magazynów i obiektów budowlanych przemysłowych, obiektów budowlanych związanych z transportem
	45220000-5		Roboty inżynieryjne i budowlane
		45221000-2	Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, sztywów i kolei podziemnej
	45230000-8		Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
		45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
		45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg
		45234000-6	Roboty budowlane w zakresie budowy kolei i systemów transportu
	45260000-7		Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne
		45262000-1	Specjalne roboty budowlane inne, niż dachowe
45300000-0			Roboty w zakresie instalacji budowlanych
	45310000-3		Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
		45316000-5	Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
	45340000-2		Instalowanie ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego
		45342000-6	Wznoszenie ogrodzeń



## Spis treści:

DM-00.00.00. Wymagania ogólne.....	5
D-01.01.01. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.....	33
D-01.02.01. Usunięcie drzew i krzaków.....	37
D-01.02.02. Zdjęcie warstwy humusu.....	41
D-01.02.03. Wyburzenie obiektów budowlanych.....	45
D-01.02.04. Rozbiórka elementów dróg i ogrodzeń.....	49
D-01.03.01/A. Przebudowa elektroenergetycznych linii napowietrznych NN .....	53
D-01.03.01./B Przebudowa urządzeń elektroenergetyki kolejowej.....	67
D-01.03.02. Przebudowa kablowych linii energetycznych .....	75
D-01.03.04. Przebudowa kablowych linii telekomunikacyjnych .....	87
D-01.03.05. Przebudowa i budowa sieci wodociągowej .....	107
D-01.03.06. Przebudowa sieci gazowej.....	119
D-01.03.07. Demontaż sieci ciepłowniczej.....	131
D-01.03.08. Przebudowa i zabezpieczenie sieci kanalizacji tłocznej.....	137
D-02.01.01. Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.....	147
D-02.03.01. Wykonanie nasypów.....	153
D-02.04.01. Wymiana gruntu.....	165
D-03.01.02. Przepusty.....	171
D-03.02.01. Kanalizacja deszczowa.....	177
D-03.03.01. Sączki podłużne.....	189
D-04.01.01. Koryto. Profilowanie i zagęszczenie podłoża.....	195
D-04.03.01. Oczyszczenie i skropienie emulsją warstw konstrukcyjnych.....	201
D-04.04.01. Wzmocnienie z wyselekcjonowanego kruszywa i geosyntetyków...	207
D-04.04.02. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie...	217
D-04.05.01. Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem o wytrzymałości $R_m = 2,5 \text{ MPa}$ i $R_m = 1,5 \text{ MPa}$ .....	227
D-04.06.01. Podbudowa z betonu cementowego klasy B 30.....	237
D-04.07.01. Podbudowa z betonu asfaltowego 0/25 dla ruchu KR 3 – KR 6.....	245
D-04.07.01/A Podbudowa z betonu asfaltowego 0/20 dla ruchu KR1 - KR 2.....	257
D-05.03.01. Nawierzchnia z kostki kamiennej.....	265
D-05.03.05. Warstwa wiążąca i wyrównawcza z betonu asfaltowego 0/20 dla ruchu KR3 – KR 6.....	271
D-05.03.12. Asfalt twardolany na obiektach mostowych.....	279
D-05.03.13. Warstwa ściernalna z mastyksu grysowego.....	289
D-06.01.01. Umocnienie powierzchni skarp humusem.....	299
D-06.06.01. Konserwacja i renowacja podtorza.....	305

D-07.01.01.	Oznakowanie poziome.....	313
D-07.02.01.	Oznakowanie pionowe.....	329
D-07.05.01.	Bariery ochronne stalowe.....	341
D-07.06.01.	Ogrodzenie.....	347
D-06.06.02.	Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych.....	351
D-07.07.01.	Oświetlenie dróg.....	355
D-07.07.02.	Sygnalizacja świetlna skrzyżowań.....	375
D-07.07.04.	Usunięcie kolizji kablowych kabli SRK.....	399
D-07.08.01.	Ekrany akustyczne.....	407
D-08.01.01.	Krawężniki betonowe.....	417
D-08.01.02.	Krawężniki kamienne.....	425
D-08.02.02.	Chodniki z kostki betonowej.....	433
D-08.03.01.	Betonowe obrzeża chodnikowe.....	441
D-08.04.01.	Zjazdy i wyjazdy z bram.....	447
D-08.05.01.	Ścieki betonowe.....	455
D-08.07.01.	Wyspy dzielące.....	461
D-09.01.01	Zieleń drogowa.....	469
D-10.06.01.	Zatoka autobusowa.....	475
D-10.09.01.	Wity przystankowe.....	481
GG-00.12.01	Pomiar powykonawczy zrealizowanych obiektów drogowych.....	485

**DM-00.00.00****WYMAGANIA OGÓLNE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (zwana dalej Specyfikacją Techniczną ST) DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” odnosi się do wspólnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach projektu „Budowa trasy średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego”.

**1.2. Zakres robót objętych ST**

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze Specyfikacjami Technicznymi dotyczącymi robót drogowych:

Lp.	Kody CPV	Numer i tytuł specyfikacji
1		DM-00.00.00. Wymagania ogólne DM-00.00.01. Zaplecze Inżyniera
<b>CZEŚĆ DROGOWA</b>		
2	45111000-8	D-01.01.01. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych
	45111000-8	D-01.02.01. Usunięcie drzew i krzaków
	45112000-5	D-01.02.02. Zdjęcie warstwy humusu
	45111000-8	D-01.02.03. Wyburzenie obiektów budowlanych
	45111000-8	D-01.02.04. Rozbiórka elementów dróg i ogrodzeń
	45231000-5	D-01.03.01/A. Przebudowa elektroenergetycznych linii napowietrznych NN
	45231000-5	D-01.03.01./B Przebudowa urządzeń elektroenergetyki kolejowej
	45231000-5	D-01.03.02. Przebudowa kablowych linii energetycznych
	45231000-5	D-01.03.04. Przebudowa kablowych linii telekomunikacyjnych
	45231000-5	D-01.03.05. Przebudowa i budowa sieci wodociągowej
	45231000-5	D-01.03.06. Przebudowa sieci gazowej
	45231000-5	D-01.03.07. Demontaż sieci ciepłowniczej
	45231000-5	D-01.03.08. Przebudowa i zabezpieczenie sieci kanalizacji tłocznej
3	45111000-8	D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych
	45111000-8	D-02.03.01 Wykonanie nasypów
	45111000-8	D-02.04.01. Wymiana gruntów
4	45221000-2	D-03.01.02 Przepusty
	45231000-5	D-03.02.01. Kanalizacja deszczowa
	45233000-9	D-03.03.01. Sączki podłużne

5	45233000-9	D-04.01.01.	Koryto. Profilowanie i zagęszczenie podłoża
	45233000-9	D-04.03.01	Oczyszczenie i skropienie emulsją warstw konstrukcyjnych
	45233000-9	D-04.04.04.	Wzmocnienie z wyselekcjonowanego kruszywa i geosyntetyków
	45233000-9	D-04.04.02	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
	45233000-9	D-04.05.01	Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem o wytrzymałości $R_m = 2,5$ MPa i $R_m = 1,5$ MPa.
	45233000-9	D-04.06.01.	Podbudowa z betonu cementowego klasy B 30
	45233000-9	D-04.07.01	Podbudowa z betonu asfaltowego 0/25 dla ruchu KR3 – KR6
	45233000-9	D-04.07.01/A	Podbudowa z betonu asfaltowego 0/20 dla ruchu KR1 – KR2
6	45233000-9	D-05.03.01.	Nawierzchnia z kostki kamiennej
	45233000-9	D-05.03.05.	Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego 0/20 dla ruchu KR3 – KR 6
	45233000-9	D-05.03.12.	Nawierzchni z asfaltu twarżolanego dla obiektów mostowych
	45233000-9	D-05.03.13.	Warstwa ścieralna z mastyksu grysowego
7	45112000-2	D-06.01,01.	Umocnienie powierzchni skarp humusem
	45233000-9	D-06.01.03.	Umocnienie dna rowów i ścieków
	45233000-9	D-06.06.01.	Konserwacja i renowacja podtorza
8	45233000-9	D-07.01.01.	Oznakowanie poziome
	45233000-9	D-07.02.01.	Oznakowanie pionowe
	45233000-9	D-07.05.01.	Bariery ochronne stalowe
	45233000-9	D-07.06.01.	Ogrodzenie
	45233000-9	D-06.06.02.	Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych
	45236000-5	D-07.07.01.	Oświetlenie dróg
	45236000-5	D-07.07.02.	Sygnalizacja świetlna skrzyżowań
	45234000-6	D-07.07.04.	Usunięcie kolizji kablowych kabli SRK
45233000-9	D-07.08.01.	Ekrany akustyczne	
9	45233000-9	D-08.01.01.	Krawężniki betonowe
	45233000-9	D-08.01.02.	Krawężniki kamienne
	45233000-9	D-08.02.02.	Chodniki z kostki betonowej
	45233000-9	D-08.03.01.	Betonowe obrzeża chodnikowe
	45233000-9	D-08.04.01.	Zjazdy i wyjazdy z bram
	45233000-9	D-08.05.01.	Ścieki betonowe
	45233000-9	D-08.07.01.	Wyspy dzielące
10	45112000-2	D-09.01.01	Zieleń drogowa
11	45213000-3	D-10.06.01.	Zatoki
	45213000-3	D-10.09.01.	Wita przystankowa
12	45233000-9	GG-00.12.01.	Pomiar powykonawczy zrealizowanych obiektów drogowych

Wykaz specyfikacji mostowych zamieszczono w tomie poświęconym specyfikacjom mostowym.

Normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

### 1.3. Określenia podstawowe

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

- 1.3.1. **Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł)
- 1.3.2. **Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- 1.3.3. **Długość mostu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami pomostu a w przypadku mostów łukowych z nadsypką - odległość w świetle podstaw sklepienia mierzona w osi jezdni drogowej.
- 1.3.4. **Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz ze wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.3.5. **Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.3.6. **Dziennik Budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.
- 1.3.7. **Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.3.8. **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- 1.3.9. **Korona drogi** - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.3.10. **Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.3.11. **Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.3.12. **Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.3.13. **Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.



- 1.3.14. **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 1.3.15. **Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- a) **Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
  - b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
  - c) **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności przekroju poprzecznego lub profilu podbudowy lub istniejącej nawierzchni.
  - d) **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
  - e) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub kilku warstw.
  - f) **Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
  - g) **Warstwa mrozoochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
  - h) **Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
  - i) **Warstwa odsączająca** - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- 1.3.16. **Niwieleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.3.17. **Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.3.18. **Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową w ramach dopuszczonych tolerancji, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – w ramach tolerancji, przyjmowanych zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.3.19. **Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i urządzeń (konstrukcji) związanych z drogą 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.

- 1.3.20. **Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.3.21. **Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.3.22. **Podłoże ulepszone** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.3.23. **Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.3.24. **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.3.25. **Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie lub przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.3.26. **Przepust** - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.
- 1.3.27. **Przetargowa Dokumentacja Projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.3.28. **Rejestr Obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wycień, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- 1.3.29. **Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.3.30. **Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych** – zbiór zasad, wymagań oraz opisów technologicznych dotyczących wykonania poszczególnych czynności związanych z wykonaniem zadania budowlanego. W dalszej części specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych będzie nazywana dla uproszczenia Specyfikacją Techniczną, oznaczoną w skrócie ST.
- 1.3.31. **Szerokość użytkowa obiektu** - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji, przy jezdni dołem, oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.

1.3.32. **Ślepy Kosztorys** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

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

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

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

##### 1.4.1. **Przekazanie Terenu Budowy**

Zamawiający w uzgodnionym wcześniej terminie przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

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

##### 1.4.2. **Dokumentacja Projektowa**

**Dokumentacja Projektowa** to dokumentacja, którą Wykonawca otrzymuje od Zamawiającego w ramach przetargu. Składa się z następujących części : Wskazówki dla Oferentów i Formularze , Warunki i Dane Kontraktowe, Specyfikacje Techniczne , Ślepe Kosztorysy , Przetargowa Dokumentacja Projektowa .

##### **Spis dokumentacji objętej Projektem**

1. Drogi
2. Mosty
3. Kanalizacja deszczowa
4. Inwentaryzacja zieleni i projekt nasadzeń

Rysunki zamieszczone w dokumentacji przetargowej stanowią tylko podstawę do wykonania przedmiarów i określenia ceny jednostkowej. Podstawą wykonania robót są Specyfikacje Techniczne i Projekt Wykonawczy. Opracowania uzupełniające oraz dokumentację roboczą , Wykonawca wykonuje we własnym zakresie . Wszelkie zmiany w dokumentacji projektowej winny być wprowadzone na piśmie i autoryzowane przez Inżyniera. Istotne zmiany w Dokumentacji Projektowej powinny być wprowadzone po uzgodnieniu z Projektantem. Jeżeli w trakcie wykonania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej, przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i ST na własny koszt, w 4 egzemplarzach i i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia

### 1.4.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Projektowa, Szczegółowe Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności, opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

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

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

### 1.4.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. 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.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi 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 aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

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

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

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

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

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) Utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) Podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu 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:
    - i) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
    - ii) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
    - iii) możliwością powstania pożaru.

#### **1.4.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i 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.

#### **1.4.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

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

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

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający 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.

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

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

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkich rodzajów robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera 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.

#### **1.4.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

#### **1.4.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

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

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

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

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

#### **1.4.11. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane na budowie od daty rozpoczęcia robót do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera.

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

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

Uszkodzenia powstałe na skutek złego, lub braku, utrzymania Wykonawca naprawi na własny koszt.

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

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

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

Gdziekolwiek w Kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczane towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w kontrakcie nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy i przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi co najmniej na 28 dni przed datą użycia oczekiwanego

przez Wykonawcę materiału. W przypadku, kiedy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca stosuje się do norm powołanych w Dokumentach Kontraktowych.

#### **1.4.14. Prowadzenie robót na terenach należących do PKP**

Wykonawca robót jest zobowiązany do zawarcia z PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., Oddział Regionalny w Gdańsku odrębnych umów na realizację robót w granicach i w sąsiedztwie obszaru kolejowego określających:

- Warunki i powierzchnię dzierżawy części działek, na których prowadzone będą roboty budowlano-montażowe.
- Warunki i zasady prowadzenia robót.
- Sposób rozliczeń kosztów techniczno-organizacyjnych, związanych z wdrożeniem zmienionej organizacji prowadzenia ruchu kolejowego w trakcie robót wynikających z harmonogramu robót.
- Zasady i warunki usuwania usterek stwierdzonych w okresie gwarancji i rękojmi.

#### **1.4.15. Szkody i zniszczenia**

Jeżeli w trakcie prowadzenia prac Wykonawca naruszy czyjąś własność (prywatną lub publiczną) ma wówczas obowiązek do na prawy lub zadośćuczynienia w wysokości ustalonej w trakcie negocjacji lub odpowiedni sąd. Koszt napraw i uszkodzeń wliczone są w Cenę kontraktu.

## **2. MATERIAŁY**

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

Co najmniej na trzy tygodnie 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 Inżyniera.

Zatwierdzenie partii (części) 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 Szczegółowych Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

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

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



Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji materiałów do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

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

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

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

### **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

### **2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

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

## **2.5. 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 i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **2.6. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim wyborze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

Podane w specyfikacji nazwy handlowe materiałów są przykładowe. Wykonawca może stosować dowolne materiały spełniające odpowiednie wymagania.

## **2.7. Materiały pochodzące z rozbiórki**

Materiały pochodzące z rozbiórki należy w maksymalnym stopniu wykorzystać ponownie do wykonania wybranych warstw konstrukcyjnych.

Materiały niewykorzystane należy utylizować w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami. Koszt utylizacji niewykorzystanych materiałów ponosi Wykonawca.

## **2.8. Wymagania normalizacyjne**

Należy stosować materiały dopuszczone do obrotu w Unii Europejskiej, odpowiednimi normami lub aprobatami.

## **3. SPRZĘT**

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera 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 Inżynierowi 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 Inżyniera o swoim wyborze i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **4. TRANSPORT**

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

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 Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **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, PZJ, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

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 Inżyniera.

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

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

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera 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. Program zapewnienia jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

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

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów (spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.),
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## 6.2. Zasady kontroli jakości robót

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **6.3. Pobieranie próbek**

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

### **6.4. Badania i pomiary**

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

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

### **6.5. Raporty z badań**

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

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

### **6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## 6.7. Certyfikaty i deklaracje

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

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

i które spełniają wymogi Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 6.8. Dokumenty budowy

### 6.8.1. Dziennik Budowy

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

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

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

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

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

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

### **6.8.2. Rejestr Obmiarów**

Rejestr Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Kosztorysie i wpisuje do Rejestru Obmiarów .

### **6.8.3. Dokumenty laboratoryjne**

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



#### **6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 6.8.1÷6.8.3 następujące dokumenty:

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

#### **6.8.5. Przechowywanie dokumentów budowy**

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

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

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne Inżynierowi i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Ślepym Kosztorysie lub w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom Szczegółowej Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

### **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się natychmiast po ich zakończeniu.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

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

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

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

### **8.2. Odbiór częściowy**

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

### **8.3. Odbiór ostateczny robót**

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

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.3.2.

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

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

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

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

### **8.3.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest Protokół Odbioru Ostatecznego robót sporządzony wg. wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
2. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamiennie).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i PZJ.
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i PZJ.
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ.
8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu.
10. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.4. Odbiór pogwarancyjny**

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.3. „Odbiór ostateczny”.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1 Ustalenia Ogólne**

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

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

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji Kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe Robót będą obejmować:

- Robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
- Wartość zużytych Materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy.
- Wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko
- Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

#### **9.2. Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej DM- 00.00.00.**

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej D- 00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

#### **9.3. Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu**

Koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem Inżynierowi kopii projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót.
- (b) Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.

- (c) Opłaty/dzierżawy terenu.
- (d) Przygotowanie terenu.
- (e) Konstrukcja tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.
- (f) Tymczasowa przebudowa urządzeń obcych.

Koszt Utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania
- (b) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz.U Nr 89 z 25.08.1994r, poz. 414).
2. Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.



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

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych.

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

W zakres robót pomiarowych wchodzi:

- wyznaczenie położenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych, z wytyczeniem dodatkowych przekrojów roboczych,
- wyznaczenie konturów nasypów,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- odtworzenie zniszczonych punktów wysokościowych,
- stabilizacja punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót: 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę.  
Klasa robót: 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.  
Kategoria robót: 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.



## 2. MATERIAŁY

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

Do wyznaczenia i stabilizacji trasy i punktów wysokościowych należy stosować:

- paliki drewniane,
- słupki betonowe,
- bolce stalowe,
- farba do zaznaczania punktów na jezdni,
- inne niezbędne elementy związane bezpośrednio z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót związanych z odtworzeniem trasy i wyznaczeniem roboczych punktów wysokościowych należy stosować:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki, łąty, taśmy stalowe i szpilki,

spełniające wymagania OST D-01.01.01 „Odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych” punkt 3.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z zasadami określonymi w instrukcjach i wytycznych GUGiK, zgodnie z OST D-01.01.01 „Odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych” punkt 5 oraz OST GG-00.00.00 „Wymagania ogólne”, OST GG-00.11.02 „Założenie osnowy realizacyjnej przy budowie dróg i obiektów mostowych”.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczaniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK oraz zgodnie z OST D-01.01.01 „Odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych” punkt 6.

Sprawdzanie robót pomiarowych należy przeprowadzić według następujących zasad:

- oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz na prostych co najmniej co 200 m,
- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego obiektu,
- wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomą co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwości.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru odtworzenia trasy i punktów wysokościowych w terenie jest 1 kilometr (1 km) wyniesionej i zastabilizowanej trasy. Obmiar robót związanych z wyznaczeniem obiektów mostowych jest częścią obmiaru robót mostowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- niwelacja kontrolna reperów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały wraz z zabezpieczeniem i oznakowaniem ułatwiającym odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- odtworzenie w miarę potrzeb punktów wysokościowych,
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- inne niezbędne prace związane bezpośrednio z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma. GUGiK, Warszawa 1978
3. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna. GUGiK, Warszawa 1983.
4. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji. GUGiK, Warszawa 1979.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe. GUGiK, Warszawa 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne. GUGiK, Warszawa 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne. GUGiK, Warszawa 1983.
8. OST GG-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
9. OST GG-00.11.02 „Założenie osnowy realizacyjnej przy budowie dróg i obiektów mostowych”.

## **D-01.02.01. USUNIĘCIE DRZEW I KRZAKÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzaków w pasie drogowym.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST stanowią wymagania ogólne dotyczące robót związanych z usunięciem drzew i krzewów, wykonywanym w ramach robót przygotowawczych. Roboty te obejmują:

1. Mechaniczne ścinanie i karczowanie pni drzew
2. Wywiezienie, dłużyć karpiny i gałęzi na odległość do 10 km
3. Usunięcie krzewów.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót: 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę.  
Klasa robót: 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.  
Kategoria robót: 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podano w DM-00.00.00.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

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

- piły ręczne i mechaniczne do ścinania drzew,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew,
- przyczepy dłuźcowe do wywożenia ściętych drzew.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Pnie, karpinę oraz gałęzie można przewozić dowolnym transportem samochodowym. Pnie przedstawiające wartość jako materiał budowlany powinny być transportowane w sposób nie powodujący ich uszkodzenia. Wykonawca wywiezie drewno w miejsce wskazane przez Inżyniera i uzgodnione z Zarządem Dróg na odległość do 10 km.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### **5.1. Zasady usuwania drzew i krzaków**

Zasady usuwania drzew i krzaków podano w OST D-01.02.01 „Usunięcie drzew i krzaków” punkt 5. Usunięcie drzew i krzaków powinno być wykonane przed rozpoczęciem robót ziemnych. Usunięciu podlegają jedynie drzewa i krzaki zaznaczone w Dokumentacji Projektowej. Roślinność w pasie robót drogowych nie przeznaczona do usunięcia powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Wykonawca odtworzy na własny koszt w sposób zaakceptowany przez Inżyniera jakąkolwiek roślinność zniszczoną- a która powinna być zachowana.

Doły po wykarczowanych pniach powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęszczone, zgodnie z wymaganiami zawartymi w D.02.03.01 „Wykonanie nasypów”. Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał budowlany nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

## 5.2. Spalanie usuniętej roślinności

Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby spalanie, pozostałości po usuwaniu i karczowaniu drzew i krzaków, odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów. Zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Pozostałości po spalaniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimkolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych. Pozostałości po spalaniu muszą być zakopane poza pasem robót ziemnych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzewów jest:

- dla drzew - sztuka,
- dla krzaków i zagajników – hektar,
- dla wywożonych elementów, karpiny, dłużyc i gałęzi – metr przestrzenny.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Na wniosek Wykonawcy odbioru robót dokonuje Inżynier w oparciu o ocenę wizualną i przedłożone pisemne zatwierdzenia wykonanych robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie drzew oraz krzaków,
- wywiezienie dłuźyc, karpiny i gałęzi poza teren budowy,
- usunięcie drzew i krzewów owocowych,
- ewentualne spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu,
- zasypanie dołów,
- utylizacja materiału powstałego w wyniku usunięcia drzew i krzewów,
- uporządkowanie terenu.
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z usunięciem drzew i krzaków.

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według punktu 7.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

## **D-01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2. Przedmiot ST**

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu z pasa robót ziemnych.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę.
Klasa robót:	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.
Kategoria robót:	45112000-5	Roboty w zakresie usuwania gleby.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podano w DM-00.00.00.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują



### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

- spycharki,
- równiarki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt ręczny - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowładowcze do transportu.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Zdjęty humus może być przewożony dowolnym środkiem transportu zgodnie z Dokumentacją Projektową (zależnie od odległości transportu). Nadmiar humusu należy przewieźć na miejsce uzgodnione z Inżynierem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### **5.1. Zdjęcie warstwy humusu**

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek oraz dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych, która jest określona w Dokumentacji Projektowej oraz w innych miejscach wskazanych przez Inżyniera.

Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania według faktycznego stanu występowania. Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmacach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy i zagęszczaniem. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia humusu gruntem nieorganicznym.

## 5.2. Zagospodarowanie humusu

Zdjęta warstwa humusu powinna być przeznaczona do późniejszego użycia przy umacnianiu poboczy i skarp, zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i uzgodnione z Inżynierem.

## 5.3. Zdjęcie darniny

Darninę należy usunąć mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Sprawdzanie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni pasa robót ziemnych, zgodnie z Dokumentacją Projektową i wskazaniem Inżyniera.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiary robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zdjętego humusu.
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) magazynowanego humusu w celu dalszego wykorzystania w ramach tego kontraktu,
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) magazynowanego humusu w celu jego utylizacji lub późniejszego zagospodarowania poza tym kontraktem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 “Wymagania ogólne” punkt 8.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m<sup>2</sup> (metra kwadratowego) zdjętego humusu obejmuje:

- zdjęcie warstwy humusu na pełną głębokość jego zalegania,
- zmagazynowanie humusu potrzebnego do ponownego wykorzystania,
- odwiezienie i utylizacja nadmiaru humusu,
- inne niezbędne prace związane bezpośrednio ze zdjęciem humusu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

## **D-01.02.03. WYBURZENIE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH I INŻYNIERSKICH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką i wyburzeniem obiektów budowlanych w pasie drogowym.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu rozbiórki następujących elementów obiektów budowlanych i inżynierskich:

- Rozbiórka budynku mieszkalnego murowanego z cegły czerwonej, dwukondygnacyjnego o kubaturze 450 m<sup>3</sup> z odwiezieniem i utylizacją materiału
- Rozbiórka 2 budynków mieszkalnych murowanych parterowych o łącznej kubaturze 109 m<sup>3</sup> z odwiezieniem i utylizacją materiału
- Rozbiórka 11 budynków gospodarczych o łącznej kubaturze 1396 m<sup>3</sup> z odwiezieniem i utylizacją materiału
- Rozbiórka 6 ciepłarni o łącznej kubaturze 3417 m<sup>3</sup> z odwiezieniem i utylizacją materiału

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót: 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę.  
Klasa robót: 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.  
Kategoria robót: 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podano w DM-00.00.00.

## 2. MATERIAŁY

Nie występują.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót związanych z wyburzeniem obiektów budowlanych należy stosować:

- spycharki,
- ładowarki,
- dźwigi,
- młoty pneumatyczne,
- samochody samowyładowcze do transportu,
- sprzęt do zagęszczania.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Materiał z rozbiórki może być przewożony dowolnym środkiem transportu na odległość do 10 km, w miejsce wybrane przez Wykonawcę. Odzyskane materiały przedstawiające wartość jako materiał budowlany powinny być transportowane w sposób niepowodujący ich uszkodzenia. Wykonawca wywiezie odzyskane materiały w miejsce wskazane przez Inżyniera i uzgodnione z Zamawiającym.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Zasady wyburzania podano w OST D-01.02.03 „Wyburzenie obiektów budowlanych” punkt 5. Wyburzenie obiektów budowlanych powinno być wykonane przed rozpoczęciem robót ziemnych. Wyburzeniu podlegają jedynie obiekty zaznaczone w Dokumentacji Projektowej. Obiekty w pasie robót drogowych nie przeznaczone do usunięcia powinny być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Wykonawca naprawi na własny koszt w sposób zaakceptowany przez Inżyniera jakiegokolwiek uszkodzenia obiektów powstałe w czasie prowadzenia robót.

Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby materiały przedstawiające wartość jako materiał budowlany nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

Doły po obiektach budowlanych powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęszczone, zgodnie z wymaganiami zawartymi w D.02.03.01 „Wykonanie

nasypów". Doły powstałe w miejscach, w których mają być wykonane wykopy należy tymczasowo zabezpieczyć (także przed gromadzeniem się w nich wody).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Kontrola jakości robót rozbiórkowych polega na wizualnym sprawdzeniu ich zgodności z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w ST D-02.03.01.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) w przypadku rozbiórki budynku mieszkalnego, budynku gospodarczego, garaży oraz cieplarni,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- rozbiórkę elementów wykazanych do rozbiórki, o wymiarach podanych w Dokumentacji Projektowej,
- rozbiórkę (demontaż) wraz załadunek utylizacją obiektów przeznaczonych do rozbiórki,
- wyrównanie podłoża,
- uporządkowanie terenu rozbiórki.
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z rozbiórką obiektów budowlanych i inżynierskich.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.

## D-01.02.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG I OGDZEŃ

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg w pasie drogowym.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu rozbiórki elementów istniejącej nawierzchni, a w szczególności:

- Rozebranie ogrodzeń z siatki stalowej i słupków betonowych wys. 1.5m
- Demontaż znaków lub tablic drogowaskazowych ze słupkami lub konstrukcjami wsporczymi
- Rozebranie nawierzchni z betonu asfaltowego o gr. ok. 4 cm
- Rozebranie nawierzchni z betonu asfaltowego o gr. ok. 6 cm
- Rozebranie nawierzchni z betonu asfaltowego o gr. ok. 7 cm
- Rozebranie nawierzchni z betonu asfaltowego o gr. ok. 8 cm
- Rozebranie nawierzchni z betonu asfaltowego o gr. ok. 9 cm
- Rozebranie nawierzchni z betonu smołowego o gr. ok. 8 cm
- Mechaniczna rozbiórka podbudowy z odprężonych płyt betonowych o średniej grubości 15 cm na jezdni
- Mechaniczna rozbiórka podbudowy z odprężonych płyt betonowych o średniej grubości 20 cm na jezdni
- Mechaniczna rozbiórka podbudowy z kamieni o gr. ok. 5 cm
- Mechaniczna rozbiórka podbudowy z kamieni o gr. ok. 6 cm
- Mechaniczna rozbiórka podbudowy z bruku o gr. ok. 12 cm, na podsypce piaskowej,
- Mechaniczna rozbiórka podbudowy z bruku o gr. ok. 13 cm, na podsypce piaskowej,
- Mechaniczna rozbiórka podbudowy z bruku o gr. ok. 15 cm, na podsypce piaskowej,
- Mechaniczna rozbiórka podbudowy z bruku o gr. ok. 16 cm, na podsypce piaskowej,
- Mechaniczna rozbiórka podbudowy z tłuczni kamiennego wapiennego o gr. ok. 18 cm
- Mechaniczna rozbiórka podbudowy z tłuczni kamiennego o gr. ok. 21 cm
- Rozebranie chodników asfaltowych na podbudowie śr. gr. 10 cm
- Rozebranie chodników oraz opasek przykrawężnikowych z płyt betonowych 50x50x7 cm na podsypce piaskowej
- Rozebranie krawężników betonowych 15x30x100 na ławie betonowej
- Rozebranie obrzeży betonowych 6x20x75 na podsypce piaskowej gr. 3 cm
- Rozebranie przepustu czterootworowego z rur żelbetowych o śr. 150 cm, szer. 12 m



- Rozebranie ścieków betonowych korytkowych

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zwrócić w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót: 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę.  
Klasa robót: 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.  
Kategoria robót: 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

#### 1.6. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podano w DM-00.00.00.

### 2. MATERIAŁY

Nie występują.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót rozbiórkowych nawierzchni należy użyć:

- specjalistycznego sprzętu do kruszenia płyt betonowych,
- sprzęt do kruszenia betonu,
- koparek i ładowarek,
- samochodów samowładowczych,
- kruszarki do elementów betonowych,
- frezarki,
- samochody ciężarowe,
- dźwigi,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Materiały pochodzące z rozbiórki powinny być przewożone w taki sposób, aby nie zanieczyszczać dróg, nie stwarzać niebezpieczeństwa dla ruchu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Prace rozbiórkowe znaków drogowych polegają na demontażu znaków drogowych wraz z konstrukcjami tablic drogowych. Demontaż należy przeprowadzić w taki sposób, żeby nie zniszczyć tych elementów. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania nieodpłatnie wszystkich materiałów pochodzących z demontażu znaków drogowych i dostarczenie ich do miejsca składowania zaakceptowanego przez Inżyniera.

Wszystkie powstałe doły (wykopy) po usuniętych elementach: znakach, ogrodzeniach, przepustach itp. należy wypełnić odpowiednim gruntem i warstwami zagęścić zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D-02.03.01. W przypadku pozostawienia dołów po usuniętych elementach: znakach, ogrodzeniach, przepustach itp. powinny być one tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody.

Materiały pochodzące z rozbiórki jezdni powinny być ponownie wykorzystane do budowy nawierzchni. Warstwy asfaltowe powinny być rozebrane poprzez frezowanie, aby uzyskać materiał nadający się do dalszego wykorzystania.

Elementy betonowe należy przekruszyć i jako kruszywo wykorzystać do warstw związanych cementem lub jako kruszywo do budowy nasypów.

Rozbiórkę pozostałych elementów należy prowadzić w taki sposób, aby nie dopuścić do mieszania się poszczególnych asortymentów materiałów. Należy oddzielnie magazynować elementy betonowe i asfaltowe, oddzielnie kamienne i osobno elementy metalowe. Pozyskany materiał kamienny powinien być wykorzystany do wykonania obrukowań nowoprojektowanych elementów.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Kontrola jakości robót rozbiórkowych polega na wizualnym sprawdzeniu ich zgodności z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Kontrola jakości materiałów pochodzących z kruszenia elementów polega na sprawdzaniu jego maksymalnego uziarnienia.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest:

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) – dla nawierzchni, podbudów, chodników oraz ścianek czołowych przepustów.
- 1 m (metr bieżący) – dla ogrodzeń, wygrodzeń, barier stalowych, barieroporeczy, krawężników, przepustów.
- 1 szt. (sztuka) – dla znaków lub tablic drogowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- rozbiórkę elementów jezdni i ulic,
- załadunek i odwiezienie materiałów z rozbiórki poza teren budowy wg wskazan Inwestora,
- utylizację materiałów niewykorzystanych do dalszych prac,
- uporządkowanie terenu rozbiórki,
- inne niezbędne czynności bezpośrednio związane z rozbiórkami elementów dróg i ulic.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.

## D-01.03.01/A PRZEBUDOWA ELEKTROENERGETYCZNYCH LINII NAPOWIETRZNYCH NN.

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

„Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ul. Paderewskiego”.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z:

- przebudową kolidujących linii elektroenergetycznych napowietrznych n.n.-0,4kV SN-15kV.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną obejmuje prowadzenia robót elektrycznych w obszarze przebudowy układu drogowego w ramach projektu

„Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ul. Paderewskiego”.  
w zakresie:

1. linii napowietrznych n.n.-0,4kV,
2. linii napowietrznych SN-15kV,

których właścicielem jest

K.E. ENERGA S.A. Oddział Toruń  
87-100 Toruń ul. Gen. Bema 128

#### Zakres demontażu:

- demontaż linii napowietrznej nn-0,4kV i SN-15kV

#### Zakres montażu:

Linie nn-0,4kV

- Montaż linii napowietrznej nn-0,4kV o przekroju  $4 \times Al35mm^2$
- Montaż linii napowietrznej nn-0,4kV o przekroju  $4 \times Al50mm^2 + Al35mm^2$

Linie SN-15kV

- Montaż linii napowietrznej SN-15kV o przekroju  $3 \times AF1-6 35mm^2$
- Montaż linii napowietrznej SN-15kV o przekroju  $3 \times AF1-6 50mm^2$
- Montaż linii napowietrznej SN-15kV o przekroju  $3 \times AF1-6 70mm^2$

#### Regulacje naprężenia i zwisów w przęsłach linii napowietrznej:

- nn-0,4kV
- SN-15kV

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zwrócić w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.

#### 1.6. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującą normą PN-E-05100-1:1998,[1]:  
**sieć elektroenergetyczna** – zespół połączonych wzajemnie linii i stacji elektroenergetycznych przeznaczonych do przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej,

**linia elektroenergetyczna napowietrzna** – urządzenie napowietrzne prądu przemiennego przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolacji, konstrukcji wsporczych osprzętu i innych elementów wynikających ze sposobu pracy linii

**przewód** – element służący do przekazywania energii lub informacji względnie do ochrony innych elementów linii

**słup** - konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub pośrednio za pomocą fundamentu,

**napięcie** – napięcie międzyprzewodowe na które zbudowana jest linia,

**zawieszenie przewodu** – zamocowanie przewodu na konstrukcji wsporczej,

**przęsło** – część linii zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi,

**rozpiętość przęsła** – pozioma odległość między osiami sąsiednich konstrukcji wsporczych,

**skrzyżowanie** - występuje wtedy, gdy pokrywają się lub przecinają jakiegokolwiek części rzutów poziomych dwóch lub kilku linii elektrycznych albo linii elektrycznej i drogi komunikacyjnej,

**odcinek skrzyżowaniowy** – część linii ograniczona słupami mocnymi obejmująca jedno lub kilka przęseł w której przynajmniej jedno przęsło jest przęsłem skrzyżowaniowym,

**obostrzenie linii** - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa,

**bezpieczne zawieszenie przewodów na izolatorach liniowych stojących** - zawieszenie zapobiegające odpadnięciu przewodu roboczego w przypadku zerwania go w pobliżu izolatora,

**przyłącze** – część linii o napięciu do 1kV zasilającej odbiorcę energii elektrycznej, ograniczonej z jednej strony słupem, a z drugiej strony konstrukcją znajdującą się na zasilanym obiekcie,

**zwis** – odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła,

**największe dopuszczalne naprężenie przewodów** – naprężenie, które nie może być przekroczone w żadnym punkcie zawieszono przewodu,

**naciąg przewodu w określonym miejscu** – siła styczna do osi podłużnej przewodu, wyrażona iloczynem naprężenia i przekroju przewodu w tym miejscu,

**izolacja linii** – elementy z materiału nie przewodzącego między przewodami roboczymi a konstrukcjami wsporczymi,

**uzbrojenie słupa** – izolatory stojące, łańcuchy izolatorowe, poprzeczniki, aparatura, kable z głowicami, haki itp. znajdujące się na słupie,

**ogranicznik przepięć** – urządzenie przeznaczone do ochrony aparatury elektrycznej przed przepięciami,

**odległość pionowa** – odległość między rzutami prostokątnymi przedmiotów na płaszczyznę pionową,

**uziemiaenie ochronne** – uziemiaenie spełniające przypisaną mu funkcję w ochronie przeciwporażeniowej, uziemiaenie punktu neutralnego N, przewodu PEN (P) lub zacisku ochronnego,

**ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim** – zespół środków technicznych chroniących przed zetknięciem się człowieka z częściami czynnymi stwarzającymi zagrożenie porażeniowe prądem elektrycznym,

**przewód PEN** – uziemiaiony przewód spełniający równocześnie funkcję przewodu ochronnego PE i przewodu neutralnego N,

**przewód N** – przewód czynny wyprowadzony z punktu neutralnego układu prądu przemiennego, uczestniczący w przesyłaniu energii elektrycznej,

**przewód ochronny PE** – uziemiaiony przewód nie podlegający obciążeniu prądami roboczymi, z którymi łączy się części przewodzące dostępne i który stanowi element ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania,

**uziemiaenie** – połączenie elektryczne z ziemią; również instalacja uziemiająca; w skład której może wchodzić: uziom, przewód uziemiający, zacisk probierczy lub szyna uziemiająca, a także przewód ochronny łączący zacisk lub szynę z częścią uziemiaoną.

**uziemiaenie ochronne** – uziemiaenie spełniające przypisaną mu funkcję w ochronie przeciw porażeniowej; uziemiaenie punktu neutralnego N, przewodu PEN lub zacisku ochronnego;

**uziemiaenie ochronno-robocze** – uziemiaenie spełniające funkcję uziemiaenia ochronnego i roboczego,

**rezystancja uziemiaenia** – rezystancja między zaciskiem uziemiającym lub zaciskiem probierczym a ziemią odniesienia,

Pozostałe określenia podstawowe podano w DM-00.00.00.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

### 2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przebudowy linii napowietrznych n.n.-0,4kV i SN wg zasad niniejszych ST są:

- zerdź wirowana słupa typu E-4/10,5m wg PN-87/B-03265 [10],
- zerdź wirowana słupa typu E-10/10,5m wg PN-87/B-03265 [10],

- żerdź wirowana słupa typu E-10/12m
  - żerdź wirowana słupa typu E-13,5/12m
  - żerdź wirowana słupa typu E-15/12m
  - przewód AL 25 mm<sup>2</sup>
  - przewód AL 35 mm<sup>2</sup>
  - przewód AL 50 mm<sup>2</sup>
  - przewód AFL-6 35 mm<sup>2</sup>
  - przewód AFL-6 50 mm<sup>2</sup>
  - przewód AFL-6 70 mm<sup>2</sup>
  - przewód AFL-6 120 mm<sup>2</sup>
  - izolator nasadowy N-80;
  - izolator nasadowy N-95;
  - izolator szpulowy S-80;
  - izolator szpulowy S-115;
  - trzon izolatorowy THS/N80;
  - trzon izolatorowy THS/N-95;
  - trzon izolatorowy kabłąkowy TK/S80;
  - trzon izolatorowy kabłąkowy TK/S115;
  - izolator stojący typu LWP8-24
  - izolator wiszący typu LP-60/5u
  - konstrukcje stalowe do linii napowietrznych nn-0,4kV
  - konstrukcje stalowe do linii napowietrznych SN-15kV
  - ogranicznik przepięć w liniach napowietrznych nn-0,4kV;
  - ogranicznik przepięć w liniach napowietrznych SN-15kV
  - odłącznik napowietrzny SN-15kV
  - osprzęt linii napowietrznych nn-0,4kV i SN-15kV
  - belka ustrojowa B60
  - belka ustrojowa B90
  - płyta ustrojowa U-85
  - płyta ustrojowa U-130
  - płyta stopowa 30x30
- wg PN-87/B-03265 [10],
  - wg PN-87/B-03265 [10],
  - wg PN-87/B-03265 [10],
  - wg PN-IEC 1089: 1994 [6],
  - wg PN-IEC 1089: 1994 [6],
  - wg PN-IEC 1089: 1994 [6],
  - wg PN-IEC 1089: 1994 [6],
  - wg PN-IEC 1089: 1994 [6],
  - wg PN-IEC 1089: 1994 [6],
  - wg PN-IEC 1089: 1994 [6],
  - wg PN-E 91030: 1996 [5],
  - wg PN-E 91030: 1996 [5],
  - wg PN-E 91030: 1996 [5],
  - wg PN-E 91030: 1996 [5],
  - wg PN-/E-05100-1: 1998 [1],
  - wg PN-/E-05100-1: 1998 [1],
  - wg PN-/E-05100-1: 1998 [1],
  - wg PN-/E-05100-1: 1998 [1],
  - wg PN-90/E-06308:
  - wg PN-90/E-06308:
  - wg katalogu ENERGOPROJEKT,
  - wg katalogu ENERGOPROJEKT,
  - wg PN-81/E-06101 [5],
  - wg PN-81/E-06101 [5],
  - wg PN-EN 60129:2002
  - wg PN-E-06400: 1991 [8;9]
  - wg PN-80/B-03322 [11]
  - wg PN-80/B-03322 [11],
  - wg PN-80/B-03322 [11],
  - wg PN-80/B-03322 [11],
  - wg PN-80/B-03322 [11].

### 2.3. Składowanie materiałów

Gospodarkę materiałową należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. W przypadku braku takich wytycznych wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z Inżynierem. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiału. Materiały np. linkę należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych przewietrzanych i oświetlonych. Kształtowniki stalowe o większym przekroju i niektóre materiały budowlane np. słupy można składować na placu, jednak w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenie mechaniczne, działanie korozji.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 3.

#### **3.2. Stosowany sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy linii napowietrznych n.n.-0,4kV, SN-15kV, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- samochód dostawczy ,
- samochód skrzyniowy,
- samochód specjalny linowy z platforma i balkonem,
- przyczepa dźwigowa ,
- żuraw samochodowy ,
- ciągnik kołowy ,
- spawarka transformatorowa ,
- wibromłot elektryczny lub spalinowy.

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami produkcji oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 4.

#### **4.2. Transport materiałów na plac budowy**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów konstrukcyjnych itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Załadowanie i wyładowanie konstrukcji i urządzeń o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub posłużyć się pomostem pochylnia. W czasie transportu, załadowania i wyładowania oraz składowania aparatury należy przestrzegać zaleceń wytwórcy. Zaleca się dostarczenie urządzeń i aparatów na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem dotyczy to szczególnie ciężkich i dużych elementów.



## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Kolejność wykonywania robót**

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót zawierający uzgodnione z właścicielem urządzeń energetycznych okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach. Kolidujące linie należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wyłączenie napięcia zasilającego linie,
- wybudowanie nowego odcinka linii ,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z istniejącym,
- regulacja naprężenia i zwisów
- zdemontowanie kolidującego odcinka linii.

Właścicielem linii jest:

K.E. ENERGA S.A. Oddział Toruń  
87-100 Toruń ul. Gen. Bema 128

### **5.3. Demontaż linii**

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby elementy linii demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Kierownika Projektu i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach, Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez demontażu o ile uzyska na to zgodę Kierownika Projektu. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów powinny być zasypane gruntem zagęszczonym warstwami co 20cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania nieodpłatnie, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu, Właścicielowi linii, który odbioru dokonuje na Terenie Budowy.

### **5.4. Montaż linii**

#### **5.4.1. Roboty przygotowawcze**

Podstawę wytyczenia trasy linii stanowi Dokumentacja Projektowa. Trasę linii określona w Dokumentacji Projektowej należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do budowy. Wytyczenie trasy wykona przedsiębiorstwo geodezyjne.

#### **5.4.2. Roboty ziemne**

Przy obsadzaniu słupa w gruncie należy starannie ubijać ziemie warstwami. Wskazane jest stosowanie takich metod fundamentowania gruntu, które jak najmniej narusza strukturę gruntu. Fundamenty i części betonowe słupów znajdujące się w gruncie powinny być zabezpieczone przez pokrycie powierzchni betonu powłokami izolacyjnymi zgodnie z norma PN-/E-05100-1: 1998 [1] pkt. 7.6.4. Połączenia stalowe elementów ustrojowych należy

chronić przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym. Po zasypaniu słupów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01[14]. Nie należy stosować stabilizacji gruntu do posadowienia słupów figurowych, przy których ustroje pracują na wrywanie lub wciskanie. Wykopy dla słupów n.n.-0,4kV powinny być wykonane świdrem ziemnym. Głębokość zakopania słupa powinna spełniać warunek:  $d > h/10 + 0,5$  gdzie  $h$  - całkowita wysokość żerdzi słupa. Uziomy słupów należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu Dz. U. nr 81 z dnia 26.11.90 Poz. 473. Głębokość zakopania bednarki 0,6m. Przed zasypaniem uziomów należy sprawdzić plany ich rozmieszczenia z wymiarami. Po zasypaniu wykopu należy wykonać sprawdzenia stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć wartość co najmniej taką jak dla słupów

### 5.4.3. Roboty instalacyjno - montażowe

#### 5.4.3.1. Montaż słupów

Podczas montażu i stawiania słupów w pobliżu urządzeń pod napięciem należy spowodować wyłączenie tych urządzeń. W przypadku niemożliwości ich wyłączenia należy zachować odległość najbliższego punktu ruchomego sprzętu i słupa 0,5m. Posadowienie słupów powinno być zabezpieczone przed korozją do wysokości co najmniej 0,2m nad poziomem gruntu w przypadku gruntu działającego korozyjnie. Beton należy zabezpieczyć lakierem asfaltowym spełniającym wymagania normy BN-78/6114-32[13]. Należy przestrzegać właściwego usytuowania słupów wzdłuż osi linii i jej stałych punktów zachowując podane niżej tolerancje. Tolerancje mogą być stosowane pod warunkiem nieprzekroczenia maksymalnych rozpiętości i załomów linii:

- przesunięcie wzdłuż trasy linii słupa nie może spowodować przekroczenia rozpiętości krytycznej przęsła - zaleca się by różnica długości sąsiadujących przęseł nie przekroczyła 20% przęsła dłuższego,
- słupy narożne, krańcowe, powinny być ustawione w miejscach określonych Dokumentacją Projektową, kąt załomu osi linii powinien spełniać warunki określone Dokumentacją Projektową.

Słupy ustawione na stanowiskach powinny spełniać wymagania:

- słupy powinny stać pionowo, z tym, że dopuszczalne odchylenie wierzchołka słupa, w każdym kierunku od osi pionowej może być:  $r < 2h/300$ , gdzie  $h$  - nadziemna wysokość słupa,
- słupy powinny być ustawione w taki sposób, aby poprzecznik słupa narożnego pokrywał się z dwusieczną kąta załomu linii, tolerancja odchylenia końca poprzeczника wynosiła:  $t < b/50$ , gdzie  $b$  - długość poprzeczника od osi pionowej słupa.

Na słupach należy umieścić w widocznym miejscu na wysokości 1,5 - 2m nad ziemią tablice ostrzegawcze wg normy PN-E-08501:1988 [12].

#### 5.4.3.2. Montaż izolatorów, odgromników, odłączników napowietrznych i bezpieczników

Izolatory na napięcie do 15kV montuje się w zasadzie na słupie leżącym. Typy izolatorów można zmienić jedynie po uzgodnieniu z projektantem. Zainstalowane na konstrukcji izolatory powinny spełniać następujące wymagania:

- powierzchnia izolatora powinna być czysta,
- izolatory szpulowe mogą ulec pochyleniu, sworznię powinien być zabezpieczony zawleczką,

Odgromniki zaworowe należy montować zgodnie z przyjętym rozwiązaniem katalogowym:

- montować na konstrukcji słupa pionowo z dopuszczalnym odchyleniem od pionu nie przekraczającym trzech stopni,
- ustawić bezpośrednio na uziemionej konstrukcji słupa i łączyć zacisk uziomowy podstawy dolnego członu z uziomem.

#### 5.4.3.3. Montaż przewodów

Rozwijanie i montaż przewodów należy prowadzić w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie mechaniczne. Do rozwijania przewodów zaleca się stosować urządzenia wciągarkowo - hamujące. Przewody aluminiowe w miejscach mocowania do izolatorów należy taśma aluminiowa 10x1 na takiej długości, aby dwa do trzech zwojów wystawały poza miejsce mocowania. Przewód po ułożeniu w łożysku uchwyty należy pokryć wazeliną bezkwasową. W czasie budowy należy przestrzegać zasad:

- powierzchnie styków przewodów przewodzących prąd muszą być dobrze oczyszczone,
- powierzchnie styku powinny być duże, właściwe dla typu uchwyty – zacisku,
- należy stosować właściwy osprzęt łączeniowy,
- połączenia muszą być mocne,
- połączenia muszą być zabezpieczone przed korozją wazeliną bezkwasową a w ziemi lakierem bitumicznym i taśmami

Przed rozpoczęciem naprężania przewodów słupy oporowe należy zabezpieczyć odciągami przed uszkodzeniem lub zaplanować taką kolejność naprężania, aby uniemożliwić przekroczenie 2/3 całkowitego jednostronnego naciągu przewodów. Naprężenie i regulacje zwisów należy rozpoczynać od przewodów położonych najwyżej i w ten sposób, aby wywołać jak najmniejsze siły skręcające słupy. Na słupach z odciągowym zawieszeniem należy unikać zbędnego przecinania przewodów w mostkach. W przypadku pojedynczego zawieszenia odciągowego przewodów (00) na izolatorach stojących montaż należy wykonać :

- przewód należy zamocować za pomocą pętli nałożonej na szyjkę izolatora równej 2 średnicom główki izolatora,
- nad izolatorem należy wykonać mostek jako połączenie końców przewodów obu sekcji za pomocą złączki

W przypadku pojedynczego zawieszenia przelotowego przewodów na izolatorach stojących (00) przewód należy zawiesić na izolatorze od strony słupa i przymocować za pomocą uchwyty przelotowych lub za pomocą objemki

W przypadku pojedynczego zawieszenia (00; 10) na słupie narożnym przewód usytuować tak, aby naciskał na izolator.

W przypadku zawieszenia bezpiecznego na jednym izolatorze (10) na słupie przelotowym przewód należy usytuować na izolatorze po stronie zewnętrznej a przewód zabezpieczający po stronie wewnętrznej

Łączenie przewodów powinno być wykonane przy zachowaniu następujących wymagań:

- w prześle nie powinno być więcej niż jedno połączenie na każdym przewodzie ,
- połączenie przewodów należy wykonywać za pomocą złączek przewidzianych do danego typu i przekroju przewodów oraz napięcia linii.

#### 5.4.3.4. Montaż konstrukcji

Poprzeczniki i trzony izolatorów oraz konstrukcje słupów powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie na gorąco zgodnie z normą PN-93/E-04500[30]. Poprzeczniki i trzony izolatorów powinny spełniać wymagania normy PN-E-05100-1 [1] oraz PN-90/B-03200 [37]. Montaż konstrukcji na słupach linii napowietrznej nn i SN należy wykonać

zgodnie z rozwiązaniami zawartymi w katalogach linii napowietrznych w opracowaniu Energoprojekt - Poznań S.A. według instrukcji montażu dostarczonej przez Producenta.

#### **5.4.3.7. Montaż instalacji przeciwprzebieciowej i przeciwporażeniowej**

Słupy linii powinny być przystosowane do podłączenia stałej instalacji uziemiającej oraz wyposażone w odpowiedni zacisk do przyłączenia uziemienia czy przenośnych. Widoczne części uziemień powinny być zabezpieczone przed korozją i oznaczone. Przed zasypaniem uziomów należy sporządzić plany ich rozmieszczenia z wymiarami. W celu ochrony przewodów przed skutkami przebiec atmosferycznych należy stosować odgromniki zaworowe. Na końcach linii napowietrznych NN, SN w miejscach przyłączenia do linii kablowej należy instalować odgromniki zaworowe. Uziemienie odgromników w liniach napowietrznych NN należy wykonać jako wspólne z uziemieniem przewodu neutralnego. Odgromniki zaworowe powinny chronić każdy przewód fazowy. Ochronę odgromowa należy wykonać zgodnie z Zarządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z 1969r[14]. Uziomy należy wykonać z prętów i kształtowników ocynkowanych. Wykopy zasypać gruntem zagęszczanym warstwami co 20cm. Stopień zagęszczania gruntu jak dla słupów. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym co najmniej dwukrotnie. Uziomy słupów linii napowietrznej należy wykonać wg wymagań zawartych z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu Dz. U. nr 81 z dnia 26.11.90 Poz. 473. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 6.

### **6.2. Czynności kontrolne etapowe**

W czasie wykonywania robót należy wykonać czynności:

- sprawdzenie lokalizacji, wymiarów wykopów pod słupy,
- sprawdzenie wymiarów ustrojów,
- sprawdzenie jakości połączeń zamontowanych izolatorów,
- przeprowadzenie kontroli wartości naprężeń zawieszanych przewodów,
- pomiar zwisów w miejscach kolizji zawieszanych przewodów,
- pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych.

### **6.3. Czynności kontrolne końcowe**

Po zakończeniu robót należy wykonać czynności:

- sprawdzenie wielkości zwisów i stanu przewodów,
- sprawdzenie odległości przewodów od ziemi, konstrukcji, drzew, obiektów, z którymi się linia krzyżuje oraz obiektów bliskich,
- sprawdzenie zasadniczych wymiarów, stanu i jakości elementów linii określone w Dokumentacji Projektowej przez producentów,

- sprawdzenie zgodności faz w linii przewidzianej do równoległego łączenia z inną linią,
- pomiary rezystancji instalacji uziemiającej

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- [km] (kilometr) dla linii napowietrznej o danym przekroju i napięciu,
- [kpl] (komplet) dla słupa: Kgo-12/2xE-10/12m; Kgo-12/1xE15/12m;  
K-10/1xE-15/10,5m;
- [kpl] (komplet) dla odłącznika w linii LSN-120

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 8.

### **8.1. Wymagane dokumenty odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt.6 dały wyniki pozytywne. Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
- protokoły pomiarów elektrycznych,
- geodezyjną inwentaryzację nowowytbudowanych urządzeń:
  - 1) pomiary;
  - 2) zaktualizowany plan sytuacyjny
- protokół odbioru robót przez Właściciela przebudowanych linii.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Ceny za:

- ❖ 1km (kilometr) dla linii napowietrznej o danym przekroju i napięciu
- ❖ 1kpl (komplet) dla słupa: Kgo-12/2xE-10/12m; Kgo-12/1xE-15/12m;  
K-10/1xE-15/10,5m;
- ❖ 1kpl (komplet) dla odłącznika w linii LSN-120

będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oraz robocizną, sprzęt i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena jednostkowa budowy

- ❖ 1km (kilometr) linii napowietrznej o danym przekroju i napięciu
- ❖ 1kpl (komplet) słupa: Kgo-12/2xE-10/12m; Kgo-12/1xE-15/12m;  
K-10/1xE-15/10,5m;
- ❖ 1kpl (komplet) odłącznika w linii LSN-120

obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie trasy linii,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów pod słupy,
- odwodnienie wykopów,
- ustawienie słupów z ustojami,
- wykonanie izolacji słupów i ustojów,
- wykonanie uziomów,
- zasypanie wykopów pod słupy,
- zainstalowanie na słupach konstrukcji izolatorów, osprzętu i linki oraz innych urządzeń elektrycznych
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii,
- regulacja naprężeń i zwisów przewodów,
- podłączenie linii do sieci
- prace rozruchowo-regulacyjne,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- odwiezienie materiałów z rozbiórki,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- opłaty eksploatacyjne wymagane przez właściciela urządzeń,
- naprawy gwarancyjne.

Płatność za kilometr linii danego przekroju, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać w ramach przebudowy linii napowietrznych n.n.- 0,4kV, SN-15kV w zakresie:

Zakres demontażu:

- demontaż linii napowietrznej nn-0,4kV i SN-15kV

Zakres montażu:

## Linie nn-0,4kV

- Montaż linii napowietrznej nn-0,4kV o przekroju  $4 \times \text{Al}35\text{mm}^2$
- Montaż linii napowietrznej nn-0,4kV o przekroju  $4 \times \text{Al}150\text{mm}^2 + \text{Al}35\text{mm}^2$

## Linie SN-15kV

- Montaż linii napowietrznej SN-15kV o przekroju  $3 \times \text{AFI-6 } 35\text{mm}^2$
- Montaż linii napowietrznej SN-15kV o przekroju  $3 \times \text{AFI-6 } 50\text{mm}^2$
- Montaż linii napowietrznej SN-15kV o przekroju  $3 \times \text{AFI-6 } 70\text{mm}^2$

Regulacje naprężenia i zwisów w przęsłach linii napowietrznej:

- nn-0,4kV
- SN-15kV

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Normy związane**

- |       |                    |  |
|-------|--------------------|--|
| [1].  | PN-E-05100-1       | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.      |
| [2].  | PN-E-05100-2       | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi izolowanymi. |
| [3].  | PN-76/E-05125      | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.  |
| [4].  | PN-90/E-06308      | Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.                               |
| [5].  | PN-E-91030: 1996   | Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory ceramiczne. Ogólne wymagania i badania.                             |
| [6].  | PN-IEC 1089: 1994  | Przewody gołe o skrętkach regularnych do linii napowietrznych.   |
| [7].  | PN-81/E-06101      | Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i budowa.   |
| [8].  | PN-E-06400-1:1991  | Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Postanowienia ogólne  |
| [9].  | PN-E-06400-2:1991  | Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Osprzęt z przewodami giętkimi.  |
| [10]. | PN-87/B-03265      | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.     |
| [11]. | PN-80/B-03322      | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.             |
| [12]. | PN-E-08501:1988    | Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa   |
| [13]. | BN-78/6114-32      | Lakier asfaltowy przeciw rdzewny do ochrony biernej szybkooschnący czarny.   |
| [14]. | BN-72/8932-01      | Budowle drogowe i kolejowe. roboty ziemne.   |
| [15]. | PN-IEC 60050-195   | Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.                                   |
| [16]. | PN-IEC 60050-826   | Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.                            |
| [17]. | PN-IEC 60364-1     | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania ogólne.  |
| [18]. | PN-IEC 60364-3     | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenia ogólne charakterystyk.   |
| [19]. | PN-IEC 60364-4-41  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.          |
| [20]. | PN-IEC 60364-5-52  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.                    |
| [21]. | PN-IEC 60364-5-523 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  |

- [22]. Pr PN-IEC 61140 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność długotrwała przewodów.  
Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- [23]. PN-92/E-08106 Wspólne aspekty instalacji i urządzeń elektrycznych.  
Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (kod IP).
- [24]. PN-83/E-01240 Sprzęt elektrotechniczny i elektroniczny.  
Symbole graficzne zastępujące napisy ogólnego przeznaczenia.
- [25]. PN-90/E-01242 Oznaczenia identyfikacyjne urządzeń i zakończeń przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego .
- [26]. PN-91/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami cyframi.
- [27]. PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem elektrycznym.
- [28]. PN-IEC-60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie odbiorcze.
- [29]. PN-EN-50110-1: 2001 Eksploatacja urządzeń elektrycznych.
- [30]. PN-93/E-04500 Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane.
- [31]. PN-EN 50274:2003(U) Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przeciwporażeniowa. Ochrona przed przypadkowym dotykiem bezpośrednim.
- [32]. PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.  
Cz. 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- [33]. PN-EN 60439-2:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.  
Cz. 2: Wymagania dotyczące przewodów szynowych.
- [34]. PN-83/E-06040 Transformatory energetyczne. Ogólne wymagania i badania,
- [35]. PN-77/E-06110 Bezpieczniki topikowe wysokonapięciowe ograniczające prąd przemiennego. Ogólne wymagania,
- [36]. PN-91/E-06160/10 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania.
- [37]. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- [38]. PN-EN 60129:2002 Odłączniki i uziemniki prądu przemiennego.

## 10.2. Inne dokumenty

- [39]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych. Dz. U. nr 47 poz. 401 z dnia 2003.02.06
- [40]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz. U. nr 120 poz. 1126 z dnia 2003.06.23
- [41]. Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych nn i SN w opracowaniu; Energoprojekt S.A.– Poznań; Elprojekt - Poznań
- [42]. Album „Słupowe stacje transformatorowe na pojedynczej żerdzi typu STSp na żerdziach strunobetonowych wirowanych Tom 1”. Nr kat. U-4574 w opracowaniu przez Energoprojekt Poznań.
- [43]. Album „Projekt elektryczno – montażowy słupowych stacji transformatorowych STSu; STSp; STSpb; 20/0,4kV z transformatorami mocy do 400kVA”. Nr kat. U-4594 w opracowaniu przez Energoprojekt Poznań.
- [44]. Dziennik Ustaw nr 81 z dnia 26.11.90 r. Poz. 473. Rozporządzenie Ministra Przemysł w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.
- [45]. Dziennik Budownictwa nr 6 poz.21 z 1969r. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych.
- [46]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 1999-03-02 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Poz. 430 Dz. U. Rz. P. z dn. 1999-05-14





# D-01.03.01/B PRZEBUDOWA URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYKI KOLEJOWEJ

## 1. WSTĘP

### 1.1 Nazwa zadania

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Drogą Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową urządzeń elektroenergetyki kolejowej na stacji PKP Grudziądz

### 1.3. Zakres robót objętych ST

W zakres prac wchodzi :

- przebudowa linii kablowych nn-0,4 kV
  - wykopanie rowów kablowych,
  - wykonanie przepustów kablowych,
  - ułożenie kabli,
  - próby montażowe,
  - demontaż linii kablowych,
  - inwentaryzacja geodezyjna linii kablowych,
- przebudowa oświetlenia zewnętrznego
  - demontaż osprzętu ze słupów,
  - demontaż słupów,
  - ustawienie słupów oświetleniowych, montaż wysięgników i opraw oświetleniowych,
  - próby montażowe.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą opracowania branżowego ELEKTROENERGETYKA PKP (E), składającego się z SST: E.01.01., obejmującego prace związane z przebudową urządzeń elektroenergetyki kolejowej.

### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

## 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45234000-6	Roboty budowlane w zakresie budowy kolei i systemów transportu.

## 1.6. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia są zgodne z „Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych” zeszyty od 1 do 20 Instytut Energetyki, wydanie 1, Warszawa 1980. Pozostałe określenia podstawowe podano w DM-00.00.00.

## 1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

### 1.7.1. Prowadzenie robót

Prowadzenie robót w budownictwie specjalnym takim jak kolejowe – wymaga stosowania się do warunków i wymagań podanych w przepisach (normach) obowiązujących w zakresie ww. budownictwa specjalnego oraz uzgodnień wykonania robót z jednostkami nadzorującymi dane obiekty.

### 1.7.2. Odbiór placu budowy

Przed rozpoczęciem robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym (lub terenem), gdzie będą prowadzone roboty.

### 1.7.3. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami

Koordynacja robót budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu przebudowy.

Koordynacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami elektrycznymi, uwzględniając przy tym etapowy charakter przebudowy.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Zastosowane na budowie materiały muszą odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych (PN lub BN) oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych i być zgodne z dokumentacją projektową.

Odbiór materiałów i urządzeń na budowie:

- Materiały należy dostarczyć na budowę z odpowiednimi metrykami, świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności. Należy też sprawdzić ich zgodność z danymi Producenta.

- Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów i urządzeń.
- Dostarczone i składowane materiały powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi i kradzieżą.

## 2.2. Sieć kablowa

Do przebudowy sieci kablowej będą stosowane podstawowe materiały takie jak :

- kable energetyczne YAKY z żyłami aluminiowymi, w powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6 kV/1kV,
- osprzęt kablowy;
- rury osłonowe dla kabli z PCV grubościenne, wg normy PN-74/C-89200;
- mufy do łączenia kabli energetycznych wielożyłowych o izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie do 1 kV, o przekroju żył roboczych: 10-16, 25-35,
- Folia z tworzywa sztucznego do oznakowania trasy kabli barwy niebieskiej, grubości min. 0,5 mm i szerokości dopasowanej do ilości kabli w wykopie; jednak nie mniejszej niż 200 mm,
- Trwałe oznaczniki trasy kabla np. słupki betonowe, opaski kablowe

## 2.3. Oświetlenie zewnętrzne

Do przebudowy oświetlenia zewnętrznego będą stosowane materiały takie jak :

- Słupy oświetleniowe WZ-11,
- Istniejące wysięgniki i oprawy oświetleniowe,
- Tabliczki bezpiecznikowe do wnętrza słupów oświetleniowych,
- Przewód instalacyjny o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 450/750 V, z żyłami miedzianymi o przekroju: 1,5 mm<sup>2</sup>, 2,5 mm<sup>2</sup> i ilości żył 3 wg PN-87/E-90056.

## 3. SPRZĘT

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości oraz wytrzymałości. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

## 4. TRANSPORT

Materiały na budowę powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w opakowaniu, układane jednowarstwowo w pozycji pracy i zabezpieczone tak, aby uniknąć trwałych odkształceń i uszkodzeń od wpływów atmosferycznych.

Sposób załadowania i wyładowania materiałów oraz urządzeń na środki transportowe a także warunki samego transportu powinny odpowiadać wymaganiom Producentów tych materiałów i urządzeń.

Materiały oraz urządzenia należy przechowywać zgodnie z wymaganiami Producentów.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Harmonogram robót elektroenergetycznych powinien obejmować warunki oraz ograniczenia wynikające, szczególnie w czasie robót ziemnych przy:

- a) budowie sieci kablowej i wykonywaniu przepustów kablowych,
- b) montażu słupów oświetleniowych.

Harmonogram robót musi uwzględniać czas przeznaczony na próby techniczne, sprawdzenie działania urządzeń przez Wykonawcę oraz odbiór końcowy.

Wykonanie robót, polegających na montażu aparatury oraz połączeń pomiędzy elementami, musi być zgodne:

- a) z instrukcjami montażu Producenta (DTR);
- b) z odpowiednimi normami;
- c) z przepisami obowiązującymi na PKP;
- d) z projektem wykonawczym.

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z przebudową linii kablowych nn-0,4 kV i oświetlenia terenu stacji.

Ze względu na wykonywanie robót budowlanych przy czynnych urządzeniach elektroenergetycznych, wszelkie prace należy wykonywać po uprzednim uzgodnieniu z firmą eksploatującą, tj. „PKP Energetyka Sp. z o.o.” Zakład Północny w Sopocie. Ponadto ze względu na możliwość występowania urządzeń podziemnych, prace należy wykonywać pod nadzorem służb kolejowych posiadających swoje urządzenia w pobliżu tras budowanych linii. Dla uniknięcia przy pracach ziemnych uszkodzeń kabli i urządzeń istniejących należy wykonać kontrolne przekopy poprzeczne.

### **5.2. Roboty przy przebudowie linii kablowych**

#### **5.2.1. Wytyczenie trasy linii i wykonanie przekopów kontrolnych**

Zarówno istniejące, jak i projektowane trasy kabli muszą być wytyczone w terenie przez służbę geodezyjną Wykonawcy. W przypadku występowania licznych urządzeń podziemnych niezbędne jest wykonanie poprzecznych przekopów kontrolnych.

#### **5.2.1.2. Wykonanie wykopu**

W zależności od stopnia uzbrojenia podziemnego wykopy należy wykonywać ręcznie lub dopuszcza się kopanie mechaniczne (po uzgodnieniu z Inżynierem). Głębokość i szerokość wykopu zgodnie z odpowiednimi normami i przepisami.

### **5.2.3. Ułożenie rur ochronnych i wykonanie przepustów**

Ułożenie rur ochronnych i wykonanie przepustów obiektowych w miejscach skrzyżowań i zbliżeń do innych urządzeń podziemnych układane kable należy umieścić w rurach ochronnych. Rury ochronne należy układać na stacji na głębokości 1.50 m od główki szyny.

### **5.2.4. Układanie kabli**

Po wykonaniu podsypki piaskowej, można przystąpić do układania kabli. Przy układaniu kabli należy zwrócić uwagę na faliste ułożenie kabli w wykopanych rowach. Przy przejściach obiektowych należy pozostawić zapas po obu stronach przejścia (przepustu). Po ułożeniu kabli należy je zasypać 10 cm warstwą piasku, ułożyć folię ochronną i zasypać wykonane wykopy gruntem rodzimym.

**UWAGA:** przed zasypaniem rowów kablowych należy wykonać inwentaryzację geodezyjną wykonanych robót. Prace te może wykonać uprawniony geodeta.

### **5.2.5. Próby i badania**

Po wybudowaniu linii należy przeprowadzić próbę ciągłości żył i próbę napięciową oraz inne określone odpowiednią normą.

### **5.2.6. Zasypanie wykopów i uporządkowanie terenu**

Po wykonaniu robót kablowych wykopy zasypać ręcznie, warstwowo, zagęszczając mechanicznie. Trasę linii kablowych należy oznaczyć oznacznikami. Teren po robotach uporządkować.

## **5.3. Roboty przy przebudowie oświetlenia terenu**

### **5.3.1. Montaż słupów oświetleniowych**

W celu ustawienia słupów oświetleniowych wykonać wykop w lokalizacji wg trasowania podanego w SST E.01.01. pkt. 5.1.1. Słup należy ustawić dźwigiem w przygotowanym wykopie, zamontować belki ustojowe i zasypać gruntem rodzimym stosując zasypanie warstwowe i ubijanie. Głębokość zakopania 2,1 m. Przy ustawianiu słupów zwrócić uwagę by wnęka elektryczna usytuowana była od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy. Zamontować we wnęce elektrycznej tabliczkę z zaciskami i zabezpieczeniami dla opraw oświetleniowych i wprowadzić do wnęki kable zasilające. Pozostawić zapasy kabli. Stalowe drzwiczki wnęki elektrycznej należy zabezpieczyć przed korozją, malując je dwukrotnie farbą antykorozyjną.

### **5.3.2. Montaż wysięgników i przewodów zasilających oprawy**

Wysięgniki należy montować na słupach stojących w sposób trwały, uniemożliwiający obrót wysięgnika wokół osi słupa. Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Wciągnąć przewody zasilające oprawy oświetleniowe w wysięgnik i słup. Należy stosować przewody typu YDY 3\*2,5 mm<sup>2</sup>.

### **5.3.3. Montaż opraw oświetleniowych**

Oprawy na wysięgnikach mocować w sposób trwały, uniemożliwiający obrót oprawy na wysięgniku, lecz umożliwiający wymianę oprawy. Instalowane oprawy powinny być czyste, sprawdzone pod względem prawidłowości połączeń i działania. Przewody zasilające przyłączyć do odpowiednich zacisków. Źródła światła do opraw należy założyć po całkowitym zainstalowaniu opraw oświetleniowych na słupach.

#### 5.3.4. Próby montażowe

Próby montażowe należy przeprowadzić po zakończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru.

W zakres prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz
- pomiar rezystancji izolacji przewodów
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót i działania urządzeń należy przeprowadzić zgodnie:

- a) z instrukcjami montażu Producenta (DTR);
- b) wymogami instrukcji i przepisów stosowanych przy odbiorze urządzeń na PKP.

W trakcie realizacji robót należy sprawdzać zgodność wymiarów wykopu, ułożenia kabli w wykopie oraz prawidłowość wykonania robót ziemnych z zasypaniem linii kablowych.

Zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie świadectwa jakości i atesty. W przypadku stwierdzenia wad materiałów lub nasuwających się wątpliwości związanych z obniżeniem jakości, materiały przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

Roboty muszą być zgodne z normą PN-76/E-05125 oraz „Przepisami Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych”.

### 7. OBMIAR ROBÓT.

Obmiar robót obejmuje ustalenie jednostek dla wszystkich czynności koniecznych do prawidłowego wykonania robót związanych:

- a) z przebudową linii kablowych nn-0,4 kV,
- b) z przebudową oświetlenia zewnętrznego.

Jednostkami obmiarowymi są :

- 1 m dla budowy i demontażu linii kablowej oraz przepustów,
- 1 szt. dla montażu słupów, wysięgników, opraw i muf kablowych,
- 1 kpl. dla prób pomontażowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

Odbiór robót nastąpi po stwierdzeniu wykonania zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz wymaganiami Inżyniera. Odbiór i sprawdzenie działania urządzeń należy dokonać zgodnie:

- a) z Prawem Budowlanym z 1994 r. z późniejszymi zmianami,
- b) z Warunkami odbioru prac modernizacyjnych obiektów i urządzeń na linii kolejowej E-20. Centrum Naukowo-Techniczne Kolejnictwa w Warszawie 1994 r.

Odbiór robót nastąpi po stwierdzeniu ich wykonania zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną oraz wymaganiami Inżyniera przy warunku, iż wszystkie pomiary i sprawdzenia dały wynik pozytywny.

Przy przekazaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
- Protokoły pomiarów elektrycznych i sprawdzeń parametrów kabli (metryki kabli),
- Geodezyjną inwentaryzację tras kablowych po wykonanych robotach.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności są ceny jednostkowe ustalone dla poszczególnych rodzajów robót.

Ceny mają obejmować wszystkie czynności konieczne do prawidłowego wykonania robót związanych:

- a) z przebudową linii kablowych nn-0,4 kV,
- b) z przebudową oświetlenia zewnętrznego.

Cena wykonania 1 m kabli i przepustów obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów,
- zakup i dostawa materiałów,
- układanie kabli i przepustów,
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem,
- pomiary,
- oczyszczenie terenu z odpadków powstałych z robót montażowych,
- inne niezbędne czynności bezpośrednio związane z przebudowa linii kablowych i oświetlenia zewnętrznego.

Jednostką płatności jest 1 szt. robót montażowych oraz demontażowych obejmuje :

- roboty przygotowawcze,
- demontaż i montaż elementów,
- pomiary,
- zakup i dostawę materiałów,
- inne niezbędne czynności bezpośrednio związane z prowadzeniem prac montażowych i demontażowych.



## 10. NORMY I DOKUMENTY ZWIĄZANE.

Wykaz norm, przepisów obowiązujących przy projektowaniu, wykonawstwie i odbiorze urządzeń elektroenergetycznych:

- 1 Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz.U. Nr 89 poz. 414 z 1994 r.) z późniejszymi zmianami.
- 2 Rozporządzenie MTiGM z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 151 poz. 987 z 1998 r.).
- 3 Rozporządzenie MSWiA z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 140 poz. 906 z 1998 r.).
- 4 Rozporządzenie MRRiB z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. Nr 38 poz. 455 z 2001 r.).
- 5 Norma PN-76/E-05125 - "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa"; opracowanie MGiEA w Warszawie z dnia 01.01.1977 r.
- 6 PN-90/E-06401 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli
- 7 PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłóce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
- 8 PN-74/C-89200 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary
- 9 PN-69/K-02057 Skrajnia budowli na PKP.
- 10 Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych – Zeszyty od 1 do 20. Instytut Energetyki, Warszawa 1980r.
- 11 Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych – Instytut Energetyki, Warszawa 1989 r.
- 12 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.
- 13 Warunki odbioru prac modernizacyjnych obiektów i urządzeń na linii kolejowej E-20. Centrum Naukowo-Techniczne Kolejnictwa w Warszawie 1994 r wg decyzji DG PKP z 25.05.1995r.

## D-01.03.02 PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH.

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

„Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Drogą Łąkową do skrzyżowania z ul. Paderewskiego”.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące linii kablowych sterowniczych, nn-0,4kV i SN-15kV.

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną obejmuje prowadzenia robót elektrycznych przebudowy linii kablowych sterowniczych, nn-0,4kV i SN-15kV własności

- K.E. ENERGA S.A. Oddział Toruń  
87-100 Toruń ul. Gen. Bema 128
- Miejskie Wodociągi i Oczyszczalnia Sp. z o.o.  
86-300 Grudziądz ul. Mickiewicza 28/30

w obszarze przebudowy układu drogowego:

„Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Drogą Łąkową do skrzyżowania z ul. Paderewskiego”.

#### a) linie sterownicze,

- *Zakres demontażu:*
  - demontaż linii kablowej sterowniczej typu YKSY 30x2,5mm<sup>2</sup>
- *Zakres budowy:*
  - montaż linii kablowej sterowniczej typu YKSY 30x2,5mm<sup>2</sup>

#### b) linie nn-0,4kV

- *Zakres demontażu:*
  - demontaż linii kablowej nn-0,4kV typu YAKY 4x120mm<sup>2</sup>
- *Zakres budowy:*
  - montaż linii kablowej nn-0,4kV typu YAKY 4x120mm<sup>2</sup>
  - montaż rur osłonowych w wykopie otwartym typu HDPE110/6,0mm
  - montaż rur osłonowych dwudzielnych typu 2x(1/2)HDPE110/6,0mm

#### c) linie SN-15kV

- *Zakres demontażu:*
  - demontaż linii kablowej SN-15kV typu HAKnFtA 3x120mm<sup>2</sup>
  - demontaż linii kablowej SN-15kV typu HAKnFtA 3x240mm<sup>2</sup>

- **Zakres budowy:**
  - montaż złączy kablowych SN-15kV w izolacji SF6 3-polowe
  - montaż złączy kablowych SN-15kV w izolacji SF6 4-polowe
  - montaż linii kablowej SN-15kV typu 3xXUHAKXS  
1x120mm<sup>2</sup>
  - montaż linii kablowej SN-15kV typu 3xXUHAKXS  
1x240mm<sup>2</sup>
  - montaż muf przelotowych typu 3x1x(120mm<sup>2</sup> -  
240mm<sup>2</sup>)
  - montaż głowic wewnętrznych w złączach SN-15kV (SF6) 120mm<sup>2</sup>
  - montaż głowic napowietrznych SN-15kV 120-240mm<sup>2</sup>
  - montaż rur osłonowych w wykopie otwartym typu HDPE160/8,0mm
  - montaż rur osłonowych dwudzielnych typu 2x(1/2)HDPE160/8,0mm

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zwarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.

#### 1.6. Określenia podstawowe

**sieć elektroenergetyczna** – zespół połączonych wzajemnie linii i stacji elektroenergetycznych przeznaczonych do przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej,

**linia elektroenergetyczna napowietrzna** – linia elektroenergetyczna, której przewody są zawieszane nad ziemią za pomocą izolatorów i odpowiednich konstrukcji wsporczych,

**linia elektroenergetyczna kablowa** – linia elektroenergetyczna o przewodach izolowanych, ułożonych bezpośrednio w ziemi lub też w odpowiednim tunelu, kanale, galerii, rurociągu itp, której przewody są

**przewód** – element służący do przekazywania energii lub informacji względnie do ochrony innych elementów linii

**napięcie** – napięcie międzyprzewodowe na które zbudowana jest linia,

**trasa kabla** - linia łamana pokrywająca z dokładnością do 0,5m (w miejscu ułożenia zapasu szerokość pasa zajętego przez kabel jest większa i może wynosić do kilku metrów) rzeczywiste położenie kabla.

**długość trasowa** - odległość mierzona między dwoma punktami po trasie kabla.

**długość elektryczna** - rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami na kablu mierzona wzdłuż osi kabla. Długość elektryczna jest równa długości

trasowej powiększonej o dodatek długości na układanie kabla wzdłuż linii falistej (sfalowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ściany, pomniejszona o skrót na silnych załomach trasy.

**długość fabrykacyjna** - długość odcinka kabla w momencie zakupu.

**zapas kabla** - dodatek długości kabla uzyskany przez ułożenie kabla w kształcie pętli lub zwojów.

**wstawka** - nowy odcinek linii wbudowany w linię istniejącą bez obejścia równoległego (rokadowego).

**osprzęt elektryczny linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia rozgałęziania lub zakańczania kabli np. mufy, głowice, rozgałęźniki

**skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakakolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego

**osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego

**uziemienie ochronne** – uziemienie spełniające przypisaną mu funkcję w ochronie przeciwporażeniowej, uziemienie punktu neutralnego N, przewodu PEN (P) lub zacisku ochronnego,

**ochrona przeciwporażeniowa przed dotykem bezpośrednim** – zespół środków technicznych chroniących przed zetknięciem się człowieka z częściami czynnymi stwarzającymi zagrożenie porażeniowe prądem elektrycznym,

**przewód PEN** – uziemiony przewód spełniający równocześnie funkcję przewodu ochronnego PE i przewodu neutralnego N,

**przewód N** – przewód czynny wyprowadzony z punktu neutralnego układu prądu przemiennego, uczestniczący w przesyłaniu energii elektrycznej,

**przewód ochronny PE** – uziemiony przewód nie podlegający obciążeniu prądami roboczymi, z którymi łączy się części przewodzące dostępne i który stanowi element ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania,

**uziemienie** – połączenie elektryczne z ziemią; również instalacja uziemiająca; w skład której może wchodzić: uziom, przewód uziemiający, zacisk probierczy lub szyna uziemiająca, a także przewód ochronny łączący zacisk lub szynę z częścią uziemioną.

**uziemienie ochronne** – uziemienie spełniające przypisaną mu funkcję w ochronie przeciwporażeniowej; uziemienie punktu neutralnego N, przewodu PEN lub zacisku ochronnego;

**uziemienie ochronno-robocze** – uziemienie spełniające funkcję uziemienia ochronnego i roboczego,

**rezystancja uziemienia** – rezystancja między zaciskiem uziemiającym lub zaciskiem probierczym a ziemią odniesienia,

Pozostałe określenia są zgodne z normą PN-76/E-05125 i definicjami podanymi w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 1.5.

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 2.

### 2.2. Stosowane materiały.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu przebudowy kabli w g. zasad niniejszej ST są:

#### *w zakresie linii nn-0,4kV:*

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| - kabel sterowniczy, nn-0,4kV                            | wg PN-E-90400;<br>wg PN-E-90401 |
| - rury osłonowe o ściankach gładkich, typu HDPE110/6,0mm | wg PN-EN 50086                  |
| - rury osłonowe dwudzielne typu 2x(1/2)HDPE110/6,0mm     | wg PN-EN 50086                  |

#### *w zakresie linii SN-15kV:*

- |  |  |
|--|--|
| - kabel SN-15 kV typu XUHAKXS                          | wg PN-E-90400;<br>wg PN-E-90401;<br>PN-86/E-05155; |
| - złącza kablowe SN-15kV w izolacji z SF6              | wg PN-EN 60298:2000                                |
| - rury osłonowe dwuścienne, giętkie typu HDPE160/8,0mm | wg PN-EN 50086                                     |
| - rury osłonowe dwudzielne typu 2x(1/2)HDPE160/8,0mm   | wg PN-EN 50086                                     |
| - mufy przelotowe SN-15kV                              | wg PN-90/E-06401/05                                |
| - głowice wewnętrzne SN-15kV                           | wg PN-90/E-06401/04                                |
| - głowice napowietrzne SN-15kV                         | wg PN-90/E-06401/06                                |

#### Składowanie materiałów:

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury stalowe, kable, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo. Zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm i rur w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +20°C.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 3.

#### **3.2. Stosowany sprzęt.**

Sprzęt stosowany przy wykonaniu przebudowy i budowy to:

samochód dostawczy 0,9t,  
samochód skrzyniowy 5t,  
samochód samowyładowczy do 5t,  
ciągnik kołowy 55÷63kW,  
wibromłot elektryczny lub spalinowy do 3kW,  
spawarka transformatorowa do 500A.

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 4.

#### **4.2. Transport materiałów na plac budowy.**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem. Kable należy przewozić na bębnach. Dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach. Bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodowych powinny być ustawione na krawędziach tarcz a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu. Umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać za pomocą żurawia. Dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80kg a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40 - krotna średnica zewnętrzna kabla.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 5.

### **5.2. Kolejność wykonywania robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi harmonogram wyłączeń linii, w porozumieniu z właścicielem linii, który uwzględni wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana przebudowa linii kablowych.

Właścicielem linii jest:

- K.E. ENERGA S.A. Oddział Toruń  
87-100 Toruń ul. Gen. Bema 128
- Miejskie Wodociągi i Oczyszczalnia Sp. z o.o.  
86-300 Grudziądz ul. Mickiewicza 28/30

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Trasowanie linii kablowych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez odpowiednią jednostkę geodezyjną z uprawnieniami oraz potwierdzone szkicem z pomiaru.

### **5.4. Roboty ziemne**

Wykopy pod linie kablowe należy wykonać ręcznie. Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,4m. Zmian kierunku rowu należy wykonać po łuku. Jednocześnie wymaga się aby minimalny promień łuków nie był mniejszy niż: 0,5m dla kabli na napięcie 0,4kV lub SN-15kV. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy piasku oraz średnicy kabla odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż:

- 0,7m dla kabli o napięciu 0,4kV.
- 0,8m dla kabli o napięciu 15kV.

### **5.5. Roboty instalacyjno – montażowe**

#### **5.5.1. Montaż kabli w ziemi**

Przy układaniu kabli promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od: 20 krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli jednożyłowych o izolacji polietylenowej i powłoce z PCV, 15 krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli wielożyłowych. Kabla nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż 0°C w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1m i zasypać warstwą piasku 0,1m a pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie. Kable powinny być ułożone w rowie w jednej warstwie. Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Po obydwu stronach muf, zaleca się pozostawienie zapasu kabla, nie mniejszego niż 5m. Każdy z krzyżujących się kabli z innymi kablami, należy chronić przed uszkodzeniem w

miejscu skrzyżowania na długości 0,5m, w obie strony osłoną otaczającą. Przy skrzyżowaniu kabli z drogami, kable należy chronić rurami osłonowymi z gładkimi ścianami z tworzywa typu:

HDPE160/8,0 dla kabli SN-15kV  
HDPE110/6,0 dla kabli nn-0,4kV.

Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników, nakładanych na kable oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego o barwie niebieskiej dla kabli nn oraz barwy czerwonej dla kabli SN. Miejsca ułożenia muf kablowych zaleca się oznakować za pomocą słupków betonowych oznakowanych literą „M”.

### 5.5.2. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej:

- > 0,7m przy układaniu linii kablowej o napięciu nn-0,4kV w terenie bez nawierzchni,
- > 0,9m przy układaniu linii kablowej o napięciu SN-15kV w terenie bez nawierzchni, na terenach rolnych
- > 1m przy układaniu linii kablowej nn-0,4kV i SN-15kV w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego.

Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1%. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Średnica wewnętrzna rury nie powinna być mniejsza niż 50mm i jednocześnie nie mniejsza niż 1,5-krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur powinny być uszczelnione sznurem konopnym i gliną lub pianką poliuretanową.

### 5.5.3. Montaż osprzętu kablowego

Przy montażu muf należy zachować warunki: wykop powinien mieć szerokość nie mniejszą niż 1,5m a długość nie mniejszą niż 2,5m, poszczególne mufy powinny być przesunięte w stosunku do siebie o odległość równą co najmniej długości mufy z dodatkiem 1m.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 6.

### 6.2. Czynności kontrolne etapowe

W czasie wykonywania robót należy wykonać czynności:

- sprawdzenie trasy linii kablowych
- sprawdzenie ciągłości żył i powłok kabli i zgodności faz
- pomiar rezystancji izolacji kabli
- próba napięciowa izolacji kabli
- pomiar rezystancji instalacji uziemiającej



### 6.3. Czynności kontrolne końcowe.

Po zakończeniu robót należy wykonać czynności:

- sprawdzenie trasy linii kablowych
- sprawdzenie ciągłości żył i powłok kabli i zgodności faz
- pomiar rezystancji izolacji kabli
- próba napięciowa izolacji kabli
- sprawdzenie zgodności faz w linii przewidzianej do równoległego łączenia z inną linią,
- pomiar rezystancji instalacji uziemiającej.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne". punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkę obmiarową linii kablowych jest:

- [m] (metr) dla linii kablowej sterowniczej, nn-0,4kV lub SN-15kV,
- [szt] (sztuka) dla złącza kablowego SN-15kV
- [kpl] (komplet) dla mufy, głowicy wewnętrznej lub napowietrznej SN-15kV
- [m] (metr) dla rury osłonowej dwudzielnej
- [m] (metr) dla rury osłonowej pełnej wbudowanej przekopem otwartym.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 8.

### 8.2. Wymagane dokumenty

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
2. Geodezyjną dokumentację powykonawczą,
3. Protokoły pomiarów elektrycznych i innych,
4. Protokół odbioru Robót zamykających podpisany przez Kierownika Projektu,
5. Protokół odbioru Robót przez właścicieli przebudowywanych linii.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Ceny za:

- 1 [m] (metr) linii kablowych
- 1 [m] (metr) rur osłonowych
- 1 [szt] (sztuka) złącza kablowego SN-15kV
- 1 [kpl] (komplet) mufy, głowicy wewnętrznej lub napowietrznej SN-15kV

będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oraz robociznę, sprzęt i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena jednostkowa :

- przebudowy 1 [m] (metra) linii kablowych
- budowy 1 [m] (metra) rur osłonowych
- budowy 1 [szt] (sztuki) złącza kablowego SN-15kV
- budowy 1 [kpl] (komplet) mufy, głowicy wewnętrznej lub napowietrznej SN-15kV

obejmuje

- wytyczenie trasy linii,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów pod kable,
- odwodnienie wykopów,
- ułożenie kabli w wykopie,
- wykonanie uziomów,
- zasypianie kabli w wykopach,
- montaż złączy kablowych SN-15kV
- montaż muf, głowic wewnętrznych lub napowietrznych SN-15kV
- wykonanie pomiarów wstępnych i końcowych,
- odłączenie i demontaż kolidujących odcinków linii,
- podłączenie linii do sieci energetycznej
- prace rozruchowo-regulacyjne,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- odwiezienie materiałów z rozbiórki na miejsce wskazane przez Inżyniera,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- opłaty eksploatacyjne wymagane przez właściciela urządzeń,
- naprawy gwarancyjne.

Płatność za metr linii danego przekroju, metr rury osłonowej, sztukę mufy, głowicy, złącza kablowego SN-15kV, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

**a) linie sterownicze,**

- *Zakres demontażu:*
  - demontaż linii kablowej sterowniczej typu YKSY 30x2,5mm<sup>2</sup>
- *Zakres budowy:*
  - montaż linii kablowej sterowniczej typu YKSY 30x2,5mm<sup>2</sup>

**b) linie nn-0,4kV**

- *Zakres demontażu:*
  - demontaż linii kablowej nn-0,4kV typu YAKY 4x120mm<sup>2</sup>
- *Zakres budowy:*
  - montaż linii kablowej nn-0,4kV typu YAKY 4x120mm<sup>2</sup>
  - montaż rur osłonowych w wykopie otwartym typu HDPE110/6,0mm
  - montaż rur osłonowych dwudzielnych typu 2x(1/2)HDPE110/6,0mm

**c) linie SN-15kV**

- *Zakres demontażu:*
  - demontaż linii kablowej SN-15kV typu HAKnFtA 3x120mm<sup>2</sup>
  - demontaż linii kablowej SN-15kV typu HAKnFtA 3x240mm<sup>2</sup>
- *Zakres budowy:*
  - montaż złączy kablowych SN-15kV w izolacji SF6 3-polowe
  - montaż złączy kablowych SN-15kV w izolacji SF6 4-polowe
  - montaż linii kablowej SN-15kV typu 3xXUHAKXS  
1x120mm<sup>2</sup>
  - montaż linii kablowej SN-15kV typu 3xXUHAKXS  
1x240mm<sup>2</sup>
  - montaż muf przelotowych typu 3x1x(120mm<sup>2</sup>  
240mm<sup>2</sup>)
  - montaż głowic wewnętrznych w złączach SN-15kV (SF6) 120mm<sup>2</sup>
  - montaż głowic napowietrznych SN-15kV 120-240mm<sup>2</sup>
  - montaż rur osłonowych w wykopie otwartym typu HDPE160/8,0mm
  - montaż rur osłonowych dwudzielnych typu 2x(1/2)HDPE160/8,0mm

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1.1. Normy

- |      |               |   |
|------|---------------|---|
| [1]. | PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.   |
| [2]. | PN-93/E-90400 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 0,6/1kV. |
| [3]. | PN-93/E-90401 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 0,6/1kV. |
| [4]. | PN-E-904011   | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 15kV,    |

- [5]. PN-90/E-06401/01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.
- [6]. PN-90/E-06401/02 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył.
- [7]. PN-90/E-06401/03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV.
- [8]. PN-90/E-06401/04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięciu nieprzekraczające 0,6/1kV
- [9]. PN-90/E-06401/05 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Głowice wewnętrzne na napięciu powyżej 0,6/1kV
- [10]. PN-90/E-06401/06 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Głowice napowietrzne na napięciu powyżej 0,6/1kV
- [11]. PN-EN 50086-1:2001 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.
- [12]. PN-EN 50086-2-1:2001 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-1: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych sztywnych.
- [13]. PN-EN 50086-2-2:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-2: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych.
- [14]. PN-EN 50086-2-3:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-3: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych.
- [15]. PN-EN 50086-2-4:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- [16]. PN-EN 50086-2-4/Ap1:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi
- [17]. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- [18]. PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
- [19]. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- [20]. PN-IEC 60050-195 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.
- [21]. PN-IEC 60050-826 Międzynarodowy słownik elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- [22]. PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania ogólne.
- [23]. PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenia ogólne charakterystyk.
- [24]. PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [25]. PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- [26]. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność długotrwała przewodów.
- [27]. Pr PN-IEC 61140 Ochrona przed porażeniem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń elektrycznych.
- [28]. PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (kod IP).
- [29]. PN-83/E-01240 Sprzęt elektrotechniczny i elektroniczny. Symbole graficzne zastępujące napisy ogólnego przeznaczenia.
- [30]. PN-90/E-01242 Oznaczenia identyfikacyjne urządzeń i zakończeń przewodów

- oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego .
- [31]. PN-91/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi.
- [32]. PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem elektrycznym.
- [33]. PN-IEC-60364-6-61 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
- [34]. PN-EN-50110-1:2001 Eksploatacja urządzeń elektrycznych.

## 10.2. Inne dokumenty.

- [35]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych. Dz. U. nr 47 poz. 401 z dnia 2003.02.06
- [36]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz. U. nr 120 poz. 1126 z dnia 2003.06.23
- [37]. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Część V Instalacje elektryczne 1973 r.
- [38]. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.12.1990r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
- [39]. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.
- [40]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Poz. 430 Dz. U. Rz. P. z dn. 1999-05-14
- [41]. Ustawa o autostradach płatnych z dnia 27.10.1994r, Dz. Ustaw nr 127 z dnia 02.12.1994r
- [42]. Ustawa Prawo budowlane z dnia 07.07.1994. Dz. U. z 1994 r., Nr 89, poz. 4141 z późniejszymi zmianami.

# D-01.03.04 PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH

## 1. WSTĘP

### 1.1 Nazwa zadania

„Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ul. Paderewskiego”.

### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące przebudowy kolizji urządzeń telekomunikacyjnych własności: TPSA, NETIA, Rejon Gazowniczy Grudziądz.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres Robót obejmuje:

#### T1. Przebudowa urządzeń telekomunikacyjnych TP S.A.

##### 1. Sieć kablowa miejscowa:

- |  |          |           |
|--|----------|-----------|
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | XzTKMXpw | 2x2x0,5   |
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | XzTKMXpw | 3x2x0,5   |
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | XzTKMXpw | 5x4x0,5   |
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | XzTKMXpw | 10x4x0,5  |
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | XzTKMXpw | 15x4x0,5  |
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | XzTKMXpw | 15x4x0,8  |
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | XzTKMXpw | 25x4x0,5  |
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | XzTKMXpw | 50x4x0,5  |
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | XzTKMXpw | 50x4x0,8  |
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | XzTKMXpw | 150x4x0,5 |

##### 2. Sieć kablowa dalekosieżna:

- |  |        |          |
|--|--------|----------|
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | TKDFtA | 58x2x1,2 |
|--|--------|----------|

##### 3. Sieć kablowa OTK:

- |  |            |
|--|------------|
| • budowa wstawki kablowej w kablu OTK typu                 | XOTKtd 24J |
| • budowa wstawki kablowej w kablu OTK typu                 | XOTKtd 16J |
| • budowa zasobników złączowych OTK kanałowych i doziemnych |            |

##### 4. Kanalizacja kablowa rozdzielcza:

###### budowa

- |                                 |      |
|---------------------------------|------|
| • budowa kanalizacji o profilu: | „02” |
| • budowa kanalizacji o profilu: | „03” |

- budowa kanalizacji o profilu: „04”
- budowa kanalizacji o profilu: „05”
- budowa studni kablowej typu: SKR 2
- regulacja wysokości pokrywy studni kablowej typu: SKR 2
- budowa rur osłonowych pełnych typu: HDPE ø 110/6
- budowa rur osłonowych dwudzielnych typu: 2x(1/2 HDPE ø 110/6)

**demontaż**

- demontaż studni kablowych typu: SKR 2
- demontaż kanalizacji kablowej o profilu: „02”
- demontaż kanalizacji kablowej o profilu: „03”
- demontaż kanalizacji kablowej o profilu: „04”
- demontaż kanalizacji kablowej o profilu: „05”

**5. Kanalizacja kablowa wtórna:****budowa**

- budowa rur kanałowych typu: HDPE 32/3,2mm
- budowa rur doziemnych typu: HDPE 40/3,6mm

**demontaż**

- demontaż rur kanałowych typu: HDPE 32/3,2mm

**T2. Przebudowa urządzeń telekomunikacyjnych NETIA.****1. Sieć kablowa miejscowa**

- budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu: XzTKMXpw 15x4x0,5
- budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu: XzTKMXpw 35x4x0,5
- budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu: XzTKMXpw 50x4x0,5

**2. Kanalizacja kablowa:****budowa**

- budowa kanalizacji o profilu: „02”
- budowa studni kablowej typu: SKR 2
- regulacja wysokości pokrywy studni kablowej typu: SKR 2
- budowa rur osłonowych dwudzielnych typu: 2x(1/2 HDPE ø 110/6)

**demontaż**

- demontaż studni kablowych typu: SKR 2
- demontaż kanalizacji kablowej o profilu: „02”

**T3. Przebudowa urządzeń telekomunikacyjnych Rejon Gazowniczy Grudziądz.****1. Sieć kablowa miejscowa**

- budowa wstawki kablowej w kablu doziemnym typu: XzTKMXpw 5x4x0,8

**1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zwarto w DM-00.00.00.

## 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.

## 1.6. Określenia podstawowe

**Tor przewodowy** - dwa odizolowane przewody tworzące wraz z urządzeniami końcowymi **obwód** elektryczny, w którym przepływ prądu jest wykorzystany do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych.

**Kanalizacja kablowa** - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

**Kanalizacja pierwotna** - kanalizacja kablowa, do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.

**Kanalizacja wtórna** - zespół rur wciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych (ew. innych).

**Rurociąg kablowy** - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układany bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli optotelekomunikacyjnych (ew. innych).

**Kanalizacja magistralna** - kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona dla kabli magistralnych, międzycentralowych, dalekosiężnych itp.

**Kanalizacja rozdzielcza** - kanalizacja kablowa jedno- lub dwuotworowa przeznaczona dla kabli rozdzielczych.

**Ciąg kanalizacji kablowej** - zestaw przewodów (rur, otworów) kanalizacyjnych służących do układania w nich (wciągania) kabli. W zależności od ilości przewodów (rur, otworów) w zestawie rozróżniamy kanalizację jedno- dwu- itd -otworową.

**Studnia kablowa** - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej, lub (studnia końcowa) na końcu ciągu, w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

**Studnia kablowa magistralna** - studnia kablowa wbudowana na ciągu kanalizacji magistralnej.

**Studnia kablowa rozdzielcza** - studnia kablowa wbudowana na ciągu kanalizacji rozdzielczej, nie mająca bezpośredniego połączenia z ciągiem kanalizacji magistralnej.

**Wspornik kablowy** – wspornik zamocowujący kabel w studni kablowej.

**Szafka kablowa** - szafka metalowa lub z mas termoplastycznych zamocowana na fundamencie betonowym lub na studni kablowej. Zawiera konstrukcję do mocowania głowic kablowych.

**Sieć miejscowa** - sieć łączy telefonicznych obszaru jednego miasta z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale między sobą, oraz centrale ze stacjami abonenckimi.

**Linia telekomunikacyjna** - linia do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych. Na zewnątrz sieci miejscowej rozróżniamy m. in. linie:

**międzydzielcowe** - łączące centrale międzydzielcowe,

**wewnątrzstrefowe** - łączące centrale międzydzielcowe z okręgowymi,



**Linia kablowa magistralna** - kabel sieci miejscowej, którego początek stanowi głowica kablowa w centrali telefonicznej, zakończony głowicami (może być jedna głowica) umieszczonymi w szafkach kablowych.

**Linia kablowa rozdzielcza** - kabel sieci miejscowej wyprowadzony z głowicy umieszczonej w szafce kablowej, lub niekiedy w centrali, zakończony głowicami w tzw. puszkach kablowych, skrzynkach kablowych itp., z których wykonane są przyłącza do abonentów.

**Kable** - rozróżniamy : 1) energetyczne i sygnalizacyjne 2) telekomunikacyjne (TK) - służące do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych z zachowaniem parametrów przewidzianych dla sieci telekomunikacyjnej użytku publicznego. Zwyczajowo przyjmuje się, że informacje w kablu są przekazywane przy użyciu prądu elektrycznego chyba, że nazwa kabla wskazuje inny nośnik informacji (np. "kabel optotelekomunikacyjny"). Pod względem konstrukcji TK dzieli się przede wszystkim na:

**Kable dalekosiężne** - (nazwa typu kabla zawiera zestaw liter TKD np. - AITKDFtA) kabel telekomunikacyjny, którego parametry pozwalają na użycie w wypadkach, gdy wymagania odnośnie jakości transmisji są podwyższone, (linie międzymiastowe, wewnątrzmiejscowe itp.).

**Kable miejscowe** - (symbol zawiera - TKM np. XzTKMXw) pozostałe kable telekomunikacyjne.

Ze względu na budowę przewodów (torów przenoszących sygnały telekomunikacyjne) rozróżniamy:

**Kable symetryczne** - z torami zbudowanymi z dwu identycznych przewodów elektrycznych (drut miedziany lub aluminiowy) oddzielonych izolacją.

**Kable współosiowe** - (koncentryczne, TKDW). Tory tych kabli składają się z 2 elektrycznych przewodów miedzianych: jeden w postaci rurki, drugi będący prętem (drutem) umieszczonym dokładnie w środku poprzednio wymienionego.

**Kable światłowodowe** - (optotelekomunikacyjne, OTK) z torami w postaci włókien światłowodowych, wzdłuż których jako nośniki informacji przesyłane są impulsy świetlne.

**Trasa kabla** - linia łamana pokrywająca z dokładnością do 0,5m (w miejscu ułożenia zapasu szerokość pasa zajętego przez kabel jest większa i może wynosić do kilku metrów) rzeczywiste położenie kabla.

**Długość trasowa** - odległość mierzona między dwoma punktami po trasie kabla.

**Długość elektryczna** - rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami na kablu mierzona wzdłuż osi kabla. Długość elektryczna jest równa długości trasowej powiększonej o dodatek długości na układanie kabla wzdłuż linii falistej (sfalowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ściany, pomniejszona o skróty na silnych załomach trasy.

**Długość fabrykacyjna** - długość odcinka kabla w momencie zakupu.

**Zapas kabla** - dodatek długości kabla uzyskany przez ułożenie kabla w kształcie pętli lub zwojów.

**Wstawka** - nowy odcinek linii wbudowany w linię istniejącą bez obejścia równoległego (rokadowego).

**Domiar wzdłużny** - długość trasowa kabla mierzona od punktu przyjętego umownie za 0.

**Domiar poprzeczny** - odległość trasy kabla od stałego, łatwo identyfikowanego punktu mierzona wzdłuż linii możliwej do odtworzenia łatwym sposobem (np. wzdłuż ściany budynku, ogrodzenia itp., lub poprzecznie do ściany, krawędzi jezdni itp.).

**Słup kablowy** - słup telekomunikacyjnej linii napowietrznej, na który wyprowadzono i zakończono głowicą w skrzynce kablowej kabel doziemny. Na słupie kablowym zakończone są przewody linii napowietrznej wprowadzone do kabla. W szczególnym przypadku słup

kablowy może być słupem końcowym linii napowietrznej poddanym działaniu jednostronnego naciągu przewodów.

**Skrzynka (kablowa) słupowa** - obudowa z umieszczoną wewnątrz konstrukcją wsporczą dla zakończeń kablowych, urządzeń zabezpieczających i ewentualnie urządzeń dopasowujących przeznaczona do mocowania na słupie linii naziemnej.

**Ochronnik** - urządzenie (na ogół czwórnik z końcówkami uziemieniowymi) stanowiące zabezpieczenie ludzi i instalacji przed szkodliwymi przebiegami elektrycznymi indukowanymi w linii telekomunikacyjnej. Ochronnik zawiera odgromniki, bezpieczniki, warystory itp. - w zależności od typu i potrzeb.

**Ochronnik liniowy** - ochronnik stosowany w liniach telekomunikacyjnych naziemnych (w szczególności w liniach napowietrznych), na słupach kablowych, w celu zabezpieczenia kabli i ludzi przed skutkami przepięć i przetężeń indukowanych w linii naziemnej.

**Obiekt kablowy (przepust kablowy)** - wiązka rur o jednakowej długości ułożonych warstwami (w szczególnym przypadku wiązkę może stanowić jedna rura) dla umożliwienia przeciągania nowych kabli bez kopania (na długości obiektu) rowu. Niekiedy obiekt spełnia rolę zabezpieczenia kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, elektrochemicznymi, lub przed przepięciami.

**Złącze kablowe** - miejsce połączenia 2 odcinków kabla.

**Ośłona złączowa** - szczelna warstwa metalu lub materiału niemetalicznego zapobiegająca przenikaniu wilgoci do złącza kablowego szczelnie połączona z powłoką kabla.

**Głowica kablowa** - urządzenie do szczelnego zakończenia kabla. Podstawowymi częściami głowicy są a) **łączówka** (kilka łączówek), która umożliwia łączenie przewodów transmisyjnych w kablu z podobnymi na zewnątrz i b) **kadłub** (pudło).

**Złącze pupinizacyjne** - złącze kablowe (na ogół zamknięte w tzw. skrzyni pupinizacyjnej), w którym tory pupinizowane przechodzą przez zespoły cewek pupinizacyjnych (zwiększających indukcyjność toru).

**Odcinek pupinizacyjny** - odcinek kabla między dwoma złączami pupinizacyjnymi.

**Powłoka kabla** - szczelna warstwa metalu lub materiału niemetalicznego zapobiegająca przenikaniu wilgoci do ośrodka kabla.

**Symetryzacja kabla** - czynności mające na celu wyrównanie sprzężeń dodatnich i ujemnych między torami w kablu - najczęściej: włączanie kondensatorów odsprzęgających między żyłami symetryzowanych wiązek przewodów w tzw. złączach kondensatorowych, lub włączanie zespołów oporowo-pojemnościowych (symetryzacja skupiona).

**Kontrola ciśnieniowa kabla** - urządzenia wytwarzające i kontrolujące w kablu podwyższone ciśnienie powietrza (niekiedy innego gazu).

**Kabel wprowadzeniowy (wyprowadzeniowy)** - kabel będący częścią napowietrznej linii telekomunikacyjnej, łączący końcowy słup linii napowietrznej (słup kablowy, wyjście kablowe) z centralą, w której znajdują się urządzenia końcowe tej linii.

**Zasobnik złączowy** - zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla światłowodowego i jego zapasów, umieszczany bezpośrednio w ziemi.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

### 2.2. Kable i armatura kablowa

Stosować kable: XzTKMXpw (w powłoce polietylenowej uszczelnione wzdłużnie) wg [41] ZN-96/TP S.A.-029, TKD wg [4] PN-68/T-90351. Kable należy transportować i przechowywać nawinięte na bębnach, luźne mogą pozostawać jedynie krótkie odcinki. Skrzynki słupowe stosować wg [44] ZN-96/TP S.A.-033. Skrzynki słupowe (kablowe) należy wyposażać w ochronniki liniowe wg [45] ZN-96/TP S.A.-036. Mufy dla osłaniania złączy doziemnych wg [12] BN 70/3233-09. Głowice ZKM wg [43] ZN-96/TP S.A.-032. Do zawieszania stosować kable samonośne (symbol "n" w nazwie typu kabla). Dopuszcza się zawieszanie na linie nośnej lub drucie kabli innych typów na haczykach i opaskach wg [10] BN-69/3233-05. Zapas kabla optotelekomunikacyjnego powstały w wyniku skrócenia trasy umieścić w zasobniku złączowym spełniającym warunki wg [37] ZN-96/TP S.A.-024.

### 2.3. Elementy z tworzyw syntetycznych

Do budowy kanalizacji pierwotnej i przepustów kablowych stosować zgodnie z [24] ZN-96/TP S.A.-004 p. 2.4, [26] ZN-96/TP S.A.-011 p. 3.2.b, oraz [27] ZN-96/TP S.A.-012 pp. 2.1, 4.1 i 4.3 rury z polichloroku winylu wg [29] ZN-96/TP S.A.-014 o średnicy 110 mm, podobne rury grubościenne polietylenowe wg. [33] ZN-96/TP S.A.-018, rury z innych materiałów syntetycznych wg [30] ZN-96/TP S.A.-015 lub [31] ZN-96/TP S.A.-016. Rury ochronne na istniejących kablach, przewodach kanalizacji kablowej itp. budować z rur 2-dzielnych polietylenowych. Wsporniki kablowe stosować wg [14] BN-74/3233-19, osłony złączowe kabli miejscowych (ew. również innych) wg [42] ZN-96/TP S.A.-031. Uwaga: o ile gięcie rur promieniem około 10 m jest czynnością prostą, do wykonania łuków o promieniach 5 m lub mniej należy używać rur giętych fabrycznie lub rur etylenowych, giętkich, karbowanych. Nad kablem doziemnym układać taśmę ostrzegawczą wg [38] ZN-96/TP S.A.-025. Rury składane z łączonych odcinków należy montować stosując złączki wg [48] ZN-96/TP S.A.-020. Elementy z tworzyw syntetycznych należy przy składowaniu chronić przed nasłonecznieniem, podwyższoną temperaturą i działaniem sił mechanicznych.

### 2.4. Elementy metalowe

Do budowy studni używać ram i pokryw wg [9] BN-73/3233-03, oraz wietrzników wg [8] BN-73/3233-02. Do zawieszania wsporników kablowych w studniach zamocować pionowe rury stalowe (kolumny wsparcze) o średnicy zewnętrznej 30-38 mm. Włazy wszystkich studni należy zabezpieczyć zamkiem z układem zasuwowo-ryglowym wg [49] ZN-96/TP S.A.-023 p. 3.6.1, a studnie o głębokości 1,5 m lub większej zaopatrzyć w drabinkę stalową spawaną z rur lub kątowników stalowych.

## 2.5. Materiały budowlane i prefabrykaty

Stosować cement wg [1] PN-88/B-06250. Wykonawca jest odpowiedzialny za to, by użyty cement nie wykazywał cech wskazujących na zawilgocenie w czasie transportu lub składowania. Piasek do wytwarzania betonu powinien odpowiadać wymaganiom [16] BN-87/6774-04. Zaleca się stosowanie tego piasku na podsypki przy układaniu kabli i rur plastikowych w ziemi. Woda do betonu powinna odpowiadać wyglądem wodzie z wodociągu, nie powinna wydzielać zapachu gnilnego, a w szczególności nie powinna zawierać zawiesiny.

Za materiały do odbudowy nawierzchni drogowej odpowiada wykonawca tych robót (p.1.5). Płyty chodnikowe winny być takie jak istniejące, lub uzgodnione z instytucją odpowiedzialną za stan chodnika.

Prefabrykaty żelbetowe winny spełniać wymogi wg [7] PN- B-19501. Elementy użyte do budowy studni (błoczki i płytki) winny spełniać wymogi wg [5] PN-B-19301 i [6] PN- B-19304 odpowiednio.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 3.

### 3.2. Sprzęt do przebudowy telekomunikacyjnej linii kablowej

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego Sprzętu gwarantującego właściwą jakość Robót:

1. żuraw samojezdny o udźwigu 5t,
2. ubijak spalinowy,
3. wciągarka kabli,
4. koparka,
5. sprężarka powietrzna przewoźna, lub butle ze sprężonym powietrzem do sprawdzenia szczelności powłoki kabla,
6. megomierz,
7. mostek kablowy,
8. generator poziomu do 20 kHz,
9. generator poziomu,
10. miernik oporności pozornej,
11. miernik poziomu do 20 kHz,
12. miernik poziomu,
13. oscyloskopowy miernik sprzężeń,
14. próbnik wytrzymałości izolacji,
15. poziomoskop,
16. przesłuchomierz,
17. równoważnik nastawny,
18. transformator symetryzujący,

19. wzmacniacz heterodynowy,
20. wzmacniacz mocy,
21. zespół prądotwórczy jednofazowy 2,5 kVA,
22. zestaw do układania rur metodą wiertniczą.
23. zestaw do montażu i pomiarów kontrolnych światłowodów.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

1. samochód skrzyniowy z kabiną mieszczącą nie mniej niż 6 osób (trambus),
2. samochód dostawczy,
3. przyczepa do przewozu kabli do 8t,
4. samochód skrzyniowy o nośności nie mniejszej niż 5t,
5. przyczepa dłuźycowa o nośności nie mniej niż 4,5 t.

Przewożone materiały należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania w czasie transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

### **5.2. Ogólne ustalenia dotyczące Robót**

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, normami, oraz przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy [49]. W szczególności przy montażu i badaniach kabli optotelekomunikacyjnych konieczne jest przestrzeganie wskazań [23] ZN-96/TP S.A.-002 p. 11. W sprawach wymagających porozumienia się z właścicielem linii Wykonawca winien zwracać się do:

- Telekomunikacja Polska S.A. Obszar Pionu Sieci w Bydgoszczy  
Dział Zarządzania Zasobami Sieci  
85-733 Bydgoszcz ul. ul. M. C. Skłodowskiej 60B
- Netia Telekom Toruń S.A. Rejon Telekomunikacji Grudziądz  
Dział Utrzymania i Eksploatacji Sieci  
86-300 Grudziądz ul. Słowackiego 27
- PGNiG S.A. w Warszawie o/POZG z Gdańsku  
Rejon Gazowniczy Grudziądz

86-300 Grudziądz ul. Mickiewicza 34

Zachować następującą kolejność robót przy przebudowie linii telekomunikacyjnej:

1. uzyskać od właściciela linii zgodę na wykonanie projektowanych robót, oraz uzgodnić warunki (nadzór nad robotami, szczegóły dotyczące pomiarów, przełączeń itp.).
2. wykonać pomiary kontrolne wstępne,
3. wybudować nowy niekolidujący odcinek linii,
4. wykonać połączenie nowego odcinka z linią istniejącą przy zachowaniu ciągłości pracy poszczególnych kanałów,
5. wykonać pomiary kontrolne końcowe.
6. zdemontować kolizyjny odcinek linii.

Wykopy zasypywać z jednoczesnym zagęszczaniem gruntu warstwami do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia równego 0,85 wg [17] BN-72/8932-01.

### 5.3. Kanalizacja kablowa

Wytyczenie miejsc posadowienia studni winien wykonać uprawniony geodeta. Rury kanalizacji należy układać na głębokości gwarantującej przykrycie warstwą ziemi minimum 0,7 m (szczegółowe wskazania wg [26] ZN-96/TP S.A.-011 p. 3.2.1). W miejscach oznaczonych na planie sytuacyjnym lub rysunkach przekrojowych trójkątem, rury układać poniżej głębokości wskazanej rzędnej górnej powierzchni rur. Poziom tej rzędnej winien wyznaczyć uprawniony geodeta. Rury układać prostoliniowo ze spadkiem jednostronnym nie mniejszym niż 0,1%. Nie zaprojektowane gięcie rur jest dopuszczalne tylko w wypadku wystąpienia nieprzewidzianych niemożliwych do usunięcia przeszkód. Rura składana z odcinków musi być na całej długości szczelna i sztywna. Nie należy łączyć w jednym ciągu rur z różnych materiałów, lub o różnych grubościach ścianki (wyjątek stanowi projektowane przedłużanie rur, w których znajduje się czynny kabel). Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy dno wykopu jest równe i stabilne. Rury PCW do głębokości przykrycia wynoszącej 10 cm zasypywać piaskiem lub przesianym gruntem z zagęszczaniem przez polewanie wodą. Ubijanie gruntu nad rurami PCW można zacząć, gdy przykrycie rur wynosi 25 cm. Zachować warunki wg [26] ZN-96/TP S.A.-011. Wymiary studni winny być zgodne z [36] ZN-96/TP S.A.-023. Należy wykonać wypoziomowanie i zabetonowanie wjazdu, oraz na każdej studni założyć pokrywy zaopatrzone w zamknięcie wg [36] ZN-96/TP S.A.-023 p.3.6. Do każdej studni o głębokości przekraczającej 1,5 m należy wstawić drabinę.

### 5.3. Budowa obiektów kablowych

Wytyczenie obiektów winien wykonać uprawniony geodeta. W miejscach oznaczonych na planie sytuacyjnym lub rysunkach przekrojowych trójkątem, rury układać na głębokości wskazanej rzędnej górnej powierzchni rur. Poziom tej rzędnej winien wyznaczyć uprawniony geodeta. Rury układać prostoliniowo ze spadkiem jednostronnym nie mniejszym niż 0,1%. Rura składana z odcinków musi być na całej długości szczelna i sztywna. Nie należy łączyć w jednym ciągu rur z różnych materiałów, lub o różnych grubościach ścianki (wyjątek stanowi projektowane przedłużanie rur, w których znajduje się czynny kabel). Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy dno wykopu jest równe i stabilne. Rury plastikowe do głębokości przykrycia wynoszącej 10 cm zasypywać piaskiem lub przesianym gruntem. Ubijanie gruntu nad rurami plastikowymi można zacząć, gdy przykrycie rur wynosi 25 cm. Zachować warunki wg [26] ZN-96/TP S.A.-011.

Układanie przez wiercenie poziome rur pod drogami wykonywać w ten sposób, by nie naruszać gruntu w najbliższym otoczeniu rury: należy ziemię z obszaru zajętego przez rurę wydobyć, a zarazem średnica otworu, z którego ziemia została usunięta, nie może być większa od zewnętrznej średnicy rury. Rura musi być szczelna i o gładkiej powierzchni wewnętrznej.

#### **5.4. Układanie kabli w ziemi**

Punkty charakterystyczne trasy kabla winien wyznaczyć uprawniony geodeta. Przepusty dla kabli wykonać jak ciągi kanalizacji kablowej - wg p. 5.3. Kable układać na głębokości 0,8 m (dla niektórych kabli miejscowych [40] ZN-96/TP S.A.-027 p. 5.5.2 dopuszcza głębokość mniejszą), a rurociągi kablowe 1,0 m wg [28] ZN-96/TP S.A.-013 p. 2.3.3.3 - osłaniając taśmą ostrzegawczą. Zachować warunki wg [40] ZN-96/TP S.A.-027 dla kabli sieci miejscowej, [28] ZN-96/TP S.A.-013 dla rurociągów kablowych i wg [21] BN-89/8984-18 dla kabla dalekosiężnego. Podczas przenoszenia kabli nie stosować siły większej niż konieczna do uniesienia odcinka kabla o długości 5m.

#### **5.5. Układanie kabli i rur w kanalizacji**

Kabel ciągnąć dokładnie wzdłuż osi właściwego przewodu (rury) kanalizacyjnego. Właściwy kierunek ciągnięcia należy osiągnąć stosując bloczki zaczepione w studni. W studniach kable ułożyć na wspornikach kablowych nie krzyżując ze sobą. Końce rur w studniach należy uszczelnić zgodnie z [34] ZN-96/TP S.A.-021. Zachować warunki wg [40] ZN-96/TP S.A.-027 zarówno dla kabli jak i rur kanalizacji wtórnej.

#### **5.6. Zawieszanie kabla na słupach**

Linę nośną należy naciągnąć używając naprężnika wg [13] BN-70/3233-11 z taką siłą, by wysokość zawieszenia kabla odpowiadała wymogom wg [40] ZN-96/TP S.A.-027 p.5.6. Przed naprężeniem linki sprawdzić, czy słupy, na których zainstalowano naprężniki, oraz pośrednie słupy narożne, posiadają wzmocnienia zapewniające wytrzymałość niezrównoważonej siły. W przypadku zawieszania kabla innego typu niż kabel samonośny należy dobrać drut lub linkę do zawieszania kabla w ten sposób, by wytrzymałość odpowiadała warunkom jak wyżej.

#### **5.7. Montaż kabli i pomiary kontrolne**

Złącza kabli z żyłami miedzianymi wykonać lutowane wg [19] BN-65/8984-11 - na kablach w powłoce aluminiowej dodatkowo wg [20] BN-78/8984-12.04. Złącza doziemne chronić mufami żeliwnymi wg [12] BN-70/3233-09. Zakończenia kabli typu TKM w powłokach termoplastycznych zgodnie z [41] ZN-96/TP S.A.-032. Skrzynki i szafki kablowe winny odpowiadać wymaganiom wg [44] ZN-96/TP S.A.-033. Po zakończeniu montażu należy napełnić sprężonym powietrzem odcinek ciśnieniowy kabla. Wykonać pomiary kontrolne wstępne i końcowe zgodnie z p. 6.3, 6.4. i 6.5, w szczególności pomiary par 0-108 (252) kHz oraz włókien kabla światłowodowego.

## 5.8. Oznakowanie kabli oraz ich trasy

Studnie kablowe oznakować umieszczając w jej wnętrzu tabliczkę znamionową zgodnie z [36] ZN-96/TP S.A.-023 p. 3.5.12. Na skrzynkach i szafkach kablowych wymalować farbą olejną numery używając szablonów wg [15] BN-73/3238-08. Kable w studniach powinny być oznaczone przywieszkami identyfikacyjnymi wg [35] ZN-96/TP S.A.-022. W miejscach wskazanych w projekcie ustawić słupki oznaczeniowe wg [39] ZN-96/TP S.A.-026. W egzemplarzu Dokumentacji Projektowej przeznaczonym do sporządzenia dokumentacji powykonawczej zaktualizować pomiary wzdłużne i poprzeczne.

## 5.9. Demontaż

Studnie przeznaczone do demontażu należy po rozbiciu górnej ich części w całości należy zdemontować a miejsce po zdemontowanej studni wypełnić tak, by w przyszłości nie wystąpiło w tym miejscu osiadanie gruntu. Przewody kanalizacyjne, jeżeli zostaną uszczelnione, można pozostawić.

Odłączone odcinki kabla pozostają własnością właściciela linii. Kable ułożone w kanalizacji oraz zawieszane na linii napowietrznej należy usunąć. Wskazane jest również wydobycie odłączonych odcinków kabla doziemnego, jednak koszt odzyskania tego kabla, (jeżeli nie zostanie opłacony przez właściciela) można pokryć jedynie z jego sprzedaży (patrz uwaga w p.9).

## 5.10. Przebudowa kanalizacji

Rozbiórkę i odbudowę studni należy wykonywać w sposób zapewniający bezpieczeństwo czynnych kabli, w szczególności kabli światłowodowych i współosiowych.

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 6.

**Uwaga:** przez sprawdzenie "na zgodność z Dokumentacją Projektową" należy rozumieć sprawdzenie wszystkich elementów przedstawionych liczbami (np. domiar) lub symbolami (np. typ kabla, nr studni, nr kabla) na rysunkach projektowych.

## 6.2. Kanalizacja kablowa

Należy sprawdzić:

1. uporządkowanie terenu wzdłuż ciągów kanalizacji,
2. przebieg kanalizacji na zgodność z Dokumentacją Projektową,
3. drożność rur (przewodów kanalizacyjnych) między studniami,
2. prawidłowość budowy studni na zgodność z [36] ZN-96/TP S.A.-023, zamontowanie rur dla zawieszania wsporników kablowych, drabinki w studniach o głębokości nie mniejszej niż 1,5 m, działanie zamka zabezpieczającego właz i twardość betonu.
3. prawidłowość budowy szafki kablowej na zgodność z [44] ZN-96/TP S.A.-033, zamontowanie szafki na fundamencie, działanie zamka zabezpieczającego szafkę.



W szczególności:

1. Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy połączenia (mufowe, klejone, wciskane lub spawane) odcinków, z których zmontowano rurę, są sztywne i szczelne.
2. Sprawdzić wzrokowo powłokę antykorozyjną (smołowanie) na zewnętrznej powierzchni rur stalowych.
3. Sprawdzić przez ogląd szczelność wychodzących do gruntu otworów studni i rur.
4. Sprawdzić przez ogląd szczelność i stabilność zamocowania-połączenia połówek rury dwudzielnej.

**Uwaga:** trasę kanalizacji wyznacza się przez podanie współrzędnych punktów przecięcia osi symetrii zbiegających się odcinków kanalizacji. Punkt ten często nie jest środkiem studni.

## 6.2. Obiekty kablowe

Kontrola jakości wykonania obiektów kablowych polega na sprawdzeniu usytuowania poziomego i pionowego wg Dokumentacji Projektowej, uporządkowania terenu oraz uszczelnienia i zabezpieczenia rur przed korozją.

W szczególności:

1. Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy połączenia odcinków, z których zmontowano rur (mufowe lub spawane), są sztywne i szczelne.
2. Sprawdzić wzrokowo powłokę antykorozyjną na zewnętrznej powierzchni rur stalowych.
3. Sprawdzić przez ogląd szczelność i stabilność zamocowania połówek rur dwudzielnych.

## 6.3. Kable

Kontrola jakości budowy kabli - typu TKD zgodnie z [21] BN-89/8984-18 p. 13 t. 12, kabli optotelekomunikacyjnych z [23] ZN-96/TP S.A.-002 p. 10, kabli miejscowych z żyłami miedzianymi wg [40] ZN-96/TP S.A.-027 p. 12, oraz po uwzględnieniu ograniczonego zakresu robót w przypadku przebudowy i badań opisanych wyżej lub w dalszych rozdziałach, polega na sprawdzeniu:

1. zgodności trasy z Dokumentacją Projektową,

**Uwaga:** trasa kabla jest to linia łamana pokrywająca z dokładnością do 0,5m rzeczywiste położenie kabla (p. 1.4.).

2. ułożenia kabli w ziemi,
3. montażu kabla i jego elementów przez oględziny,
4. prawidłowości doboru osłon złączy, muf i głowic,
5. prawidłowości wykonania kontroli szczelności powłoki kabla:

Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia sprężonym powietrzem szczelność powłoki nowych odcinków kabli. Nie dotyczy to kabli, których ośrodek jest wypełniony żelazem (tzn. sprawdzenie nie dotyczy tzw. kabli wzdłużnie szczelnych). Wskazane jest wykonanie sprawdzenia 3-krotne: przed rozwinięciem z bębna, po ułożeniu i po zmontowaniu, jednak z zastrzeżeniem, że kontroli nie podlegają odcinki kabla istniejącego pozostające bez przebudowy wraz ze złączami ograniczającymi wstawkę (złącza w miejscach dokonanych wcięć). Przy każdym badaniu kabel należy napełnić powietrzem pod ciśnieniem większym od

atmosferycznego o 0,6 atm. Powłokę można uznać za szczelną, jeżeli po 24 godzinach nie wystąpi zauważalny spadek ciśnienia w kablu.

Wykonawca ma obowiązek wykonać pomiary kontrolne wstępne linii przebudowywanych i końcowe udokumentowane protokołem podpisanym przez upoważnionego przedstawiciela właściciela linii telekomunikacyjnej.

#### **6.4. Pomiary kontrolne kabli miejscowych**

1. rezystancji torów
2. rezystancji izolacji żył,

#### **6.5. Pomiary kontrolne kabli dalekosiężnych**

1. rezystancji izolacji żył,
2. rezystancji żył,
3. wytrzymałości elektrycznej izolacji,
4. tłumienności zbliżnoprzenikowej w paśmie użytkowym,
5. odstępu zdalno przenikowego jw,
6. tłumienności przenikowych przez tory trzecie j.w.,
7. tłumienności niejednorodności torów wykorzystanych w zakresie częstotliwości akustycznych.

#### **6.6. Pomiary kontrolne kabli optotelekomunikacyjnych**

1. Tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną,

#### **6.7. Ocena wyników badań**

Przedstawioną do odbioru linię telekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganymi warunkami, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w p. 6 dały dodatni wynik. W szczególności wyniki końcowe pomiarów parametrów elektrycznych i transmisyjnych linii kablowej nie mogą być gorsze niż wyniki pomiarów wstępnych tej samej linii.

Elementy linii, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru. Istniejące odcinki linii należy zdemontować dopiero po spełnieniu powyższych uwag.

Ocena jakości robót powinna być wykonana przy udziale przedstawiciela właściciela linii.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 " Wymagania Ogólne". p-kt 7.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkę obmiarową linii telekomunikacyjnych jest:

- dla linii kablowych 1 [km] (metr)
- dla kanalizacji 1 [km] (metr)
- dla studni kablowych 1 [szt] (sztuka)
- dla złączy linii OTK 1 [szt] (sztuka)
- dla zasobników złączowych 1 [szt] (sztuka)

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 8.

### 8.2. Wymagane dokumenty

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
2. geodezyjną dokumentację powykonawczą,
3. protokoły pomiarów elektrycznych i innych,
4. protokół odbioru Robót zamykających podpisany przez Kierownika Projektu,
5. protokół odbioru Robót przez właścicieli przebudowywanych linii.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Ceny za:

- 1 [km] (kilometr) linii kablowych doziemnych lub napowietrznych
- 1 [km] (metr) kanalizacji
- 1 [szt] (sztuka) studni kablowej
- 1 [szt] (sztuka) złącza linii OTK
- 1 [szt] (sztuka) zasobnika złączowego

będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oraz robocizną, sprzęt i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena jednostkowa :

- przebudowy 1 [km] (kilometra) linii kablowych doziemnych lub napowietrznych
- budowy 1 [km] (metra) kanalizacji
- budowy 1 [szt] (sztuka) studni kablowej
- budowy 1 [szt] (sztuka) złącza linii OTK
- budowy 1 [szt] (sztuka) zasobnika złączowy

obejmuje

- roboty przygotowawcze,
- wytyczenie trasy proj. linii ze wskazaniem rzędnych,
- wykonanie wykopów,
- odwodnienie wykopów
- dostarczenie i zmontowanie urządzeń wraz z robotami ziemnymi,
- wykonanie robót montażowych (w tym również etapowych wynikających z organizacji i technologii robót drogowych), pomiarów i połączeń,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii,
- transport zdemontowanych materiałów do miejsca składowania wskazanego przez Inżyniera na Terenie Budowy oraz wywiezienie gruntu pozostałego po zasypianiu wykopów,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- naprawy gwarancyjne,
- opłaty eksploatacyjne wymagane przez właściciela urządzeń.

Uwagi:

Płatność za kilometr linii danego przekroju, metr rury osłonowej, sztukę urządzenia należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

## **T1. Przebudowa urządzeń telekomunikacyjnych TP S.A.**

### **1. Sieć kablowa miejscowa:**

- |  |          |           |
|--|----------|-----------|
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | XzTKMXpw | 2x2x0,5   |
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | XzTKMXpw | 3x2x0,5   |
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | XzTKMXpw | 5x4x0,5   |
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | XzTKMXpw | 10x4x0,5  |
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | XzTKMXpw | 15x4x0,5  |
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | XzTKMXpw | 15x4x0,8  |
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | XzTKMXpw | 25x4x0,5  |
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | XzTKMXpw | 50x4x0,5  |
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | XzTKMXpw | 50x4x0,8  |
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | XzTKMXpw | 150x4x0,5 |

### **2. Sieć kablowa dalekosieżna:**

- |  |        |          |
|--|--------|----------|
| • budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu | TKDFtA | 58x2x1,2 |
|--|--------|----------|

**3. Sieć kablowa OTK:**

- budowa wstawki kablowej w kablu OTK typu XOTKtd 24J
- budowa wstawki kablowej w kablu OTK typu XOTKtd 16J
- budowa zasobników złączowych OTK

**4. Kanalizacja kablowa rozdzielcza:****budowa**

- budowa kanalizacji o profilu: „02”
- budowa kanalizacji o profilu: „03”
- budowa kanalizacji o profilu: „04”
- budowa kanalizacji o profilu: „05”
- budowa studni kablowej typu: SKR 2
- regulacja wysokości pokrywy studni kablowej typu: SKR 2
- budowa rur osłonowych pełnych typu: HDPE ø 110/6
- budowa rur osłonowych dwudzielnych typu: 2x(1/2 HDPE ø 110/6)

**demontaż**

- demontaż studni kablowych typu: SKR 2
- demontaż kanalizacji kablowej o profilu „02”
- demontaż kanalizacji kablowej o profilu „03”
- demontaż kanalizacji kablowej o profilu „04”
- demontaż kanalizacji kablowej o profilu „05”

**5. Kanalizacja kablowa wtórna:****budowa**

- budowa rur kanałowych typu: HDPE 32/3,2mm
- budowa rur doziemnych typu: HDPE 40/3,6mm

**demontaż**

- demontaż rur kanałowych typu: HDPE 32/3,2mm

**T2. Przebudowa urządzeń telekomunikacyjnych NETIA.****1. Sieć kablowa miejscowa**

- budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu XzTKMXpw 15x4x0,5
- budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu XzTKMXpw 35x4x0,5
- budowa wstawki kablowej w kablu kanałowym typu XzTKMXpw 50x4x0,5

**2. Kanalizacja kablowa:****budowa**

- budowa kanalizacji o profilu: „02”
- budowa studni kablowej typu: SKR 2
- regulacja wysokości pokrywy studni kablowej typu: SKR 2
- budowa rur osłonowych dwudzielnych typu: 2x(1/2 HDPE ø 110/6)

**demontaż**

- demontaż studni kablowych typu: SKR 2
- demontaż kanalizacji kablowej o profilu „02”

**T3. Przebudowa urządzeń telekomunikacyjnych Rejon Gazowniczy Grudziądz.****1. Sieć kablowa miejscowa**

- budowa wstawki kablowej w kablu doziemnym typu XzTKMXpw 5x4x0,8

**10 PRZEPISY ZWIĄZANE****10.1. Polskie Normy**

- [1]. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [2]. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- [3]. PN-92/T-90336 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione, nieopancerzone i opancerzone, z osłoną polietylenową lub polwinitową.
- [4]. PN-68/T-90351 Telekomunikacyjne kable dalekosieżne symetryczne o izolacji papierowo-powietrznej i powłoce ołowianej.
- [5]. PN-B-19301 Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy drobnowymiarowe.
- [6]. PN- B-19304 Prefabrykaty budowlane z nieautoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy drobnowymiarowe.
- [7]. PN- B-19501 Prefabrykaty żelbetowe dla telekomunikacji.

**10.2. Normy Branżowe**

- [8]. BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
- [9]. BN-73/3233-03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
- [10]. BN-69/3233-05 Haczyki i opaski do zawieszania kabli miejscowych.
- [11]. BN-77/3233-06 Telekomunikacyjne linie kablowe. Płyty żelbetowe pod skrzynie pupinizacyjne.
- [12]. BN-70/3233-09 Telekomunikacyjne linie kablowe. Mufy żeliwne.
- [13]. BN-70/3233-11 Naprężniki do drutów i lin nośnych.
- [14]. BN-74/3233-19 Wsporniki kablowe z tworzyw sztucznych.
- [15]. BN-73/3238-08 Telekomunikacyjne linie napowietrzne i kablowe sieci miejscowe. Szablony do znakowania.
- [16]. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [17]. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [19]. BN-65/8984-11 Złącza lutowane. Wymagania techniczne.
- [20]. BN-78/8984-12 Telekomunikacyjne linie kablowe międzymiastowe. Złącza.
- [21]. BN-89/8984-18 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosieżne. Ogólne wymagania i badania.
- [22]. BN-84/9378-35 Telekomunikacyjne linie kablowe międzymiastowe. Głowice.
- [23]. ZN-96/TP S.A.-002. Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosieżne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- [24]. ZN-96/TP S.A.-004. Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.

- [25]. ZN-96/TP S.A.-005. Telekomunikacyjne linie kablowe. Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.
- [26]. ZN-96/TP S.A.-011. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- [27]. ZN-96/TP S.A.-012. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
- [28]. ZN-96/TP S.A.-013. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- [29]. ZN-96/TP S.A.-014. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury z polichlorku winylu (PCW). Wymagania i badania.
- [30]. ZN-96/TP S.A.-015. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polipropylenowe (PP). Wymagania i badania.
- [31]. ZN-96/TP S.A.-016. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe karbowane, dwuwarstwowe. Wymagania i badania.
- [32]. ZN-96/TP S.A.-017. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
- [33]. ZN-96/TP S.A.-018. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
- [34]. ZN-96/TP S.A.-021. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
- [35]. ZN-96/TP S.A.-022. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
- [36]. ZN-96/TP S.A.-023. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania. Uwaga: na pisemne żądanie zarządzającego siecią kablową dopuszcza się wykorzystanie prefabrykowanych studni wg nieaktualnej normy z 73 roku.
- [37]. ZN-96/TP S.A.-024. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Zasobniki łączowe. Wymagania i badania.
- [38]. ZN-96/TP S.A.-025. Telekomunikacyjne linie kablowe. Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- [39]. ZN-96/TP S.A.-026. Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania.
- [40]. ZN-96/TP S.A.-027. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Wymagania i badania.
- [41]. ZN-96/TP S.A.-029. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
- [42]. ZN-96/TP S.A.-031. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony łączowe. Wymagania i badania.
- [43]. ZN-96/TP S.A.-032. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania.
- [44]. ZN-96/TP S.A.-033. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
- [45]. ZN-96/TP S.A.-036. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i urządzeń przed przepięciami i przetężeniami (ochronniki). Wymagania i badania.
- [46]. ZN-96/TP S.A.-041. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.
- [47]. Instrukcja T0-1/TP S.A.. Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych.

- [48]. ZN-96/TP S.A.-020. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Złączki rur. Wymagania i badania.

### **10.3. Inne dokumenty**

- [49]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych. Dz. U. nr 47 poz. 401 z dnia 2003.02.06
- [50]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz. U. nr 120 poz. 1126 z dnia 2003.06.23
- [51]. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982r
- [52]. Ustawa Prawo budowlane z dnia 07.07.1994. Dz. U. z 1994r Nr 89, poz. 4141 z późniejszymi zmianami.
- [53]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 1999-03-02 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Poz. 430 Dz. U. Rz. P. z dn. 1999-05-14





## **D.01.03.05 PRZEBUDOWA I BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ul. Paderewskiego.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania przebudowy i odbioru sieci wodociągowej.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu przebudowy sieci wodociągowej i obejmują:

- roboty montażowe,
- roboty ziemne,
- roboty przyłączeniowe.

Zakres robót obejmuje:

- przebudowę sieci wodociągowej i przyłączy  $\phi$  200 mm i  $\phi$  250 mm w rejonie ulicy Kwidzyńskiej,
- przebudowę sieci wodociągowej i przyłączy  $\phi$  200 mm w ulicy Łyskowskiego,
- przebudowę sieci wodociągowej i przyłączy  $\phi$  200 mm w ulicy Waryńskiego,
- przebudowę sieci wodociągowej i przyłączy  $\phi$  200 mm w ulicy Lotniczej i na skrzyżowaniu ul. Lotnicza- Droga Łąkowa.

Sieci należy prowadzić poza obrębem skrzyżowań. Konieczne jest przeprowadzenie szczegółowej inwentaryzacji przyłączy w obrębie prowadzonych robót, ponieważ nie wszystkie mogą być na dzień dzisiejszy rozpoznane. Na węzłach o średnicach od 100 mm należy zainstalować zestaw trzech zasuw z hydrantem pomiędzy nimi.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

## 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej..
Klasa robót:	45230000-1	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.

## 1.6 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00.

Materiały stosowane do wykonania przebudowy sieci wodociagowej muszą posiadać Świadectwa Dopuszczenia do Stosowania w Budownictwie lub Aprobate Techniczną albo być zgodne z Polskimi Normami. Materiały mające kontakt z wodą do picia muszą posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej ST są:

- przewody sieci wodociagowej i kształtki wykonać z rur wodociagowych ciśnieniowych PN10 z żeliwa sferoidalnego z wewnętrzną powłoką cementową wg. DIN 2861 oraz zewnętrzna powłoką ocynkowaną z zabezpieczeniem antykorozyjnym wg DIN 30674. Rury i kształtki zgodne z PN-92/H-83123, PN-90/H-74108, PN-90/H-74107.
- przewody sieci wodociagowej wykonać z rur wodociagowych ciśnieniowych z polietylenu PE 100 PN 10
- rury ochronne stalowe ze szwem przewodowe wg PN-79/H-74244/S-U-PE-B1-G235 zabezpieczone powłoką 3 LPE kl. N-v wg DIN 306760, połączenia spawane, zabezpieczone powłoką kl. C wg PN EN 12068. Odcinki wodociagu w rurach ochronnych należy układać na izolujących i centrujących elementach dystansowych z tworzywa sztucznego tj. płozach RACI typ F/G wysokości 25 mm. Odstęp między płozami 1,5 m. Na początku i końcu stosować podwójne płozy.
- armaturę kołnierзовą, bezdławicową, z miękkim doszczelnieniem

Wyroby należy układać wg poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. Rury należy składować na przestrzeni otwartej, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo ma przemian kielichami lub kołnierzami. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona, odwodniona i wolna od kamieni, zagłębień i błota. Warstwy prostek należy przedzielić listwami drewnianymi, przy czym listwy te powinny być

grubsze od wystających części. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać elementy składowane, jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom. Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00

Wykonawca robót powinien dysponować sprzętem gwarantującym ich jakość zgodną z wymaganiami ST:

- koparka o pojemności łyżki 0,6 m<sup>3</sup>,
- żuraw samochodowy do 4 T,
- zagęszczarka mechaniczna
- zestaw do odwodnień wykopów igłofiltrami typu IGE-81
- agregat pompowy typu AI-81
- agregat prądowórczy min. 20 KW
- samochód skrzyniowy

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00

#### 4.1. Rury

Rury mogą być przewożone dwoma środkami transportu. Materiały należy ustawiać równomiernie obok siebie, na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyroby przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdu. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy 2-4cm po ugnieceniu). Ponadto przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

#### 4.2. Armatura

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### 4.3. Mieszanka betonowa

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

- segregacji i składników,
- zmiany składu mieszanki
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenie temperatury przekraczającego granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1. Zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót

Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać akceptację Kierownika Projektu. Materiały pod względem jakości muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej, niniejszej ST pkt. 2 i odpowiednich norm materiałowych.

#### 5.2.2. Sytuacyjno - wysokościowe wyznaczenie wykonywanych przewodów wodociągowych

Projektowaną oś przewodu należy oznaczyć w terenie po wyznaczeniu przez uprawnionego geodetę osi drogi. Oś przewodu oznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, które należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30 - 50m. Na każdym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Paliki światek wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia, jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzać w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Powyższe roboty wykonać sprzętem geodezyjnym na podstawie Dokumentacji Projektowej.

#### 5.2.3. Rozebranie nawierzchni drogowych

Rozbiórkę istniejącej nawierzchni asfaltowej i podbudowy z betonu oraz płyt chodnikowych. Należy wykonać na szerokości projektowanego wykopu. Wykonania nowej nawierzchni zgodnie z dokumentacją techniczną.

#### 5.2.4. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normami Pr PN-B-10736 i wymaganymi warunkami bezpieczeństwa pracy. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. Roboty ziemne obejmują wykonanie wykopów tymczasowych pod przewody wodociągowe i węzły połączeniowe oraz wykop jamisty w miejscu odcięcia i zaślepienia

przewodu wodociągowego. Wykopy należy rozpocząć od najniższego punktu wodociągu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu, wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m. dla komunikacji. Nadmiar urobku należy odwieźć na czasowy odkład na miejsce wybrane przez wykonawcę i zaakceptowane przez Kierownika Projektu. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m. od poziomu terenu, w odległości nieprzekraczającej 20 m. W trakcie realizacji robot ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawiać łaty celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolą rzędnych dna. Łaty celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Łaty powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem robot montażowych. Wykopy należy wykonać otwarte umocnione. Szerokość wykopu musi być dostateczna dla montażu sieci. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnych projektowych o około 2-5cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20cm. Wykop należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowo - żwirowej lub elementów rurowych. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać 2 cm dla gruntów zwięzłych, 5cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi 5cm. Podłoże wykopu powinno być suche, tj. o takiej wilgotności, która pozwala na wyprofilowanie go wg kształtu spodu przewodu. Podłoże należy zabezpieczyć przed:

- spływem wód z powierzchni terenu przyległego do wykopu
- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe, za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3m, studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu, w celu umożliwienia wypompowania gromadzącej się w nich wody
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej, przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50m poniżej poziomu podłoża naturalnego. Badania podłoża naturalnego wykonać zgodnie z wymaganiami normy BN-83/8836-02.

W warunkach ruchu ulicznego, już w momencie trasowania wykopów, należy przewidzieć konieczność przykrycia wykopów pomostami dla przejścia pieszych i przejazdu. Pionowe ściany wykopów o głębokości ponad 1,0 m, a pod torami tramwajowymi od poziomu terenu, umocnić pełną obudową z wyprasek stalowych, a gdzie jest to wymagane Dokumentacją Projektową - grodzicami GZ-4. Roboty obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem wykopu, jego odwodnieniem i zabezpieczeniem, składowaniem i transportem gruntu oraz zasypywaniem wykopu. Warunki dotyczące zasypywania wykopu podano w p. 5.2.5.

### 5.2.5. Przewody wodociągowe

Technologia budowy musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Przewody wykonywać z rur kielichowych i kołnierzowych z żeliwa sferoidalnego, łączonych na uszczelki gumowe zgodnie z normą PN-81 B-10725 oraz rur wodociągowych ciśnieniowych z polietylenu PE 100 PN 10 łączonych doczołowo lub na złączki elektrooporowe. Do budowy przewodów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża. Rury żeliwne kielichowe należy układać w kierunku postępu montażu przewodu. Do kielicha ułożonej już rury należy włożyć uszczelkę gumową a następnie wprowadzić bosy koniec

układanej rury, dociskając ją do dna kielicha. Każda rura powinna, być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości na co najmniej 1/4 obwodu przewodu symetrycznie do jego osi. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku nie może przekraczać 2cm. Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie mogą w żadnym punkcie przekraczać 2cm. Przewody wodociagowe układać na podłożu piaszczystym o grubości 10 cm, obsypkę technologiczną z gruntu piaszczystego zagęszczać warstwami 20 cm do 50 cm ponad wierzch rury. Stopień zagęszczenia 90% zmodyfikowanej wartości Proctora. Dla warstwy zasypu dla przewodów wodociagowych usytuowanych pod drogami wymagany wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,00$ . Przy układaniu przewodów należy wykonać odpowiednio zabezpieczenia przed przemieszczaniem się w pionie i w planie. Bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami i hydrantami, a także przy zmianach kierunku przewodu. W przypadku stwierdzenia w podłożu gruntów organicznych, wymienić je do 0,3 m z zastosowaniem 2 warstw siatki syntetycznej o sztywnych węzłach. Przekroczenie torowiska tramwajowego wodociagiem wykonać przewiertem bez naruszania torowiska. Rura przejściowa stalowa.

UWAGA: Wszystkie przewody układane są poniżej poziomu wód gruntowych

#### 5.2.6. Montaż uzbrojenia przewodów

Zasuw i odwodnienia należy montować w trakcie wykonywania przewodów. Natomiast hydranty i odpowietrzenia należy montować na przewodzie po przeprowadzeniu próby szczelności, montując w trakcie budowy przewodu wszelkie niezbędne kształtki przyłączeniowe. Zasuw podziemne należy ustawiać na blokach z betonu lub cegieł, przed połączeniem z przewodami. Kaptur osłaniający połączenie przedłużenia wrzeciona z właściwym wrzecionem powinien szczelnie przylegać do górnego kołnierza zasuw. Rura ochronna powinna szczelnie przylegać do kaptura osłaniającego oraz wystawać co najmniej 10cm nad spód skrzynki ulicznej. Skrzynka uliczna musi być ustawiona równo z powierzchnią dogi lub chodnika na podparciu z bloków betonowych lub cegły. Rura ochronna i przedłużenie wrzeciona powinny znajdować się w położeniu pionowym. Skrzynki zasuw i hydrantów należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem poprzez ich obmurowanie.

#### 5.2.7. Bloki oporowe

Na załamaniach trasy przewodów, na odgałęzieniach, przy końcówkach przewodów wodociagowych, pod hydrantami i zasuwami należy wykonać bloki oporowe z betonu B 15 zgodnie z Dokumentacją Projektową i KB4-13.7.(4) jak dla gruntów niespoistych. Bloki oporowe należy odizolować od przewodu warstwą papy bitumicznej. Ściany bloków oporowych powinny przylegać do nienaruszonego gruntu w sposób zapewniający stateczność bloku. Przed betonowaniem bloku należy usunąć na danym fragmencie deskowanie wykopu. W przypadku, gdy odległość od ściany wykopu do krawędzi rurociągu jest większa od szerokości bloku oporowego, przestrzeń tą należy wypełnić betonem B 15. Przy betonowaniu bloku oporowego nie wolno stosować przerw roboczych. Cały blok powinien być zabetonowany w czasie jednej zmiany.

#### 5.2.8. Próba szczelności

Zmontowane w wykopie przewody wodociagowe należy poddać próbie hydraulicznej szczelności zgodnie z norm PN-B-10725 z grud. 1997r. na ciśnienie  $P_n 1,0$  MPa przez okres 30 minut. Przewody zabezpieczyć przed możliwością przemieszczenia w czasie trwania próby.

### **5.2.9. Płukanie i dezynfekcja**

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności przewodu, wykonać jego płukanie czystą wodą. Następnie poddać go dezynfekcji roztworem wodnym wapna chlorowanego lub podchlorynu sodu, stosując dawkę 2 dm<sup>3</sup> podchlorynu na 1m<sup>3</sup> wody. Czas trwania dezynfekcji - 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej chlor, przeprowadzić ponowne płukanie.

### **5.2.10. Węzły połączeniowe**

Włączenie przewodów wodociągowych do istniejącej czynnej sieci oraz odcięcie likwidowanych przewodów i zaślepienie odgałęzień wykonać przy ścisłej współpracy z Miejskimi Wodociągami i oczyszczalnią w Grudziądzu, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **5.2.11. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego**

Lokalizację istniejącego uzbrojenia przedstawiono w Dokumentacji Projektowej. Ze względu na możliwość wystąpienia uzbrojenia nie zinwentaryzowanego, przed przystąpieniem do robot ziemnych wykonać przekopy próbne. Napotkane uzbrojenie traktować jako czynne i z zachowaniem wymogów BHP wykonać podwieszenie i zabezpieczyć przed przesunięciem w przekroju wykopu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00.

### **6.1. Kontrola jakości materiałów**

Użyte materiały pod względem jakości muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej, ustaleniom ST i odpowiednim normom materiałowym.

### **6.2. Kontrola jakości robot**

Kontrola związana z wykonaniem magistrali wodociągowej powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robot zgodnie z wymogami normy PN-97B-10725. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robot zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robot uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontroli jakości robot podlega:

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



wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Kierownika Projektu.

- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu, pozostawieniu w wykopach obudowy ścian wykopu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem spoistości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10cm, w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- Badanie podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy sprawdzić w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1cm. Badanie obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy wodociągu następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodu obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości w planie i w profilu, badanie połączenia rur i armatury. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym powinno zapewnić oparcie rur, na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i armatury należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu obejmuje: badanie stanu odcinka wodociągu, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, podniesienie ciśnienia do 1,0 MPa, pomiar ciśnienia przez okres 30 minut. Podczas próby należy sprawdzić szczelność złączy i ścian przewodu. W wypadku stwierdzenia ich nie szczelności należy przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- Płukanie. Po pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu powinna być taka, by woda mogła wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód uznaje się za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.
- Dezynfekcja przewodów wodociagowych. Należy wykonać badania bakteriologiczne próbki wody pobranej z wykonanego przewodu, w laboratorium właściwej terenowej stacji sanitarno-epidemiologicznej.

## 7. OBMIAR ROBOT

Ogólne zasady obmiaru robot podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robot jest 1 metr bieżący wykonanej sieci wodociagowej zgodnie z Dokumentacją Projektową dla każdego typu i średnicy, uwzględniający niżej wymienione elementy składowe wg następujących jednostek :

- 1 m - dla sieci wodociagowej,
- 1m - dla rury ochronnej,
- 1 szt. - dla zasuw,

- 1 szt. - dla hydrantów,
- 1 m<sup>2</sup> - dla rozbiórek i odbudowy nawierzchni,
- 1 m<sup>3</sup> - dla robot ziemnych,
- 1 m<sup>2</sup> - dla umocnienia ścian wykopów,
- 1 kpl - dla robót przyłączeniowych.

## 8. ODBIÓR ROBOT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonane roboty podlegają odbiorowi robot zanikających i ulegających zakryciu, odbiorowi częściowemu lub ostatecznemu.

### 8.1. Odbiór robot zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robot zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robot podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Do odbioru należy dostarczyć następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robot,
- dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86B-02480; wyniki badań gruntów, ich uwarstwienia, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81B-03020; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robot przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie,
- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokół z badań szczelności odbieranego przewodu.

Odbiór robot zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów i ich obudowy oraz zabezpieczenia przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy przewodu: rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotność.
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i po zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i armatury,
- szczelności przewodów,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego zagęszczenia,

- zabezpieczenia przewodów przed korozją,
- odcięcia i zakorkowania wyłączonych z eksploatacji przewodów sieci wodociagowej .

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

## 8.2. Odbiór częściowy lub ostateczny

Odbiór robot przeprowadza się po zakończeniu całości robot przed przekazaniem do eksploatacji z uwzględnieniem odbiorów robot zanikających i ulegających zakryciu. Długość odcinka przewodu przeznaczonego do odbioru częściowego nie powinna być mniejsza niż 50m. i powinna wynosić dla przewodów z rur żeliwnych około 300m.

Do odbioru robot należy posiadać:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych robot zanikających i ulegających zakryciu,
- protokół z przeprowadzenia badania szczelności całego przewodu,
- świadectwa jakości dostarczone przez dostawców urządzeń i materiałów,
- inwentaryzację powykonawczą geodezyjną sieci podlegającej odbiorowi,
- protokoły z przeprowadzonego płukania i dezynfekcji przewodów oraz wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody płynącej w odbieranym przewodzie.

Przy odbiorze należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- Aktualizacji Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badania szczelności całego przewodu.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w protokole, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Należność za wykonaną pracę należy obliczać za:

- m - dla sieci wodociagowej, dla każdej średnicy, rodzaju materiału, warunków gruntowo-wodnych,
- 1m - dla przewiertu kontrolowanego,
- 1m - dla rury ochronnej,
- 1 szt. - dla zasuw i przepustnic,
- 1 szt. - dla hydrantów
- 1 m<sup>2</sup> - dla rozbiórek i odbudowy nawierzchni ,
- 1 m<sup>3</sup> - dla robot ziemnych,
- 1 m<sup>2</sup> - dla umocnienia ścian wykopów,

- 1 kpl - dla robót przełączeniowych

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem udokumentowanym w księdze obmiaru i oceną jakości wykonanych robot, na podstawie atestów Producenta i oględzin sprawdzających.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-97B-10725 Wodociagi. Przewody zewnętrzne, Wymagania i badania przy odbiorze.
2. PN-90/H-74107 Rury ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego. Wymagania i badania.
3. PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa Ogólne wymagania i badania.
4. PN-86B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
5. PN-81B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
6. PrPN-B-10736 Roboty ziemne

### 10.2. Inne

7. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robot budowlano - montażowych.
8. Projekty typowe bloków oporowych. Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego Warszawa.



## D-01.03.06 PRZEBUDOWA SIECI GAZOWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z drogą Łąkową do skrzyżowania z ul. Paderewskiego.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania, przebudowy i odbioru sieci gazowej średniego ciśnienia.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu przebudowy sieci gazowej średniego ciśnienia i obejmują:

- Przebudowę gazociągu stalowego średniego ciśnienia DN 250 mm.
- Montaż dwudzielnych rur ochronnych na gazociągu stalowym DN 100 mm

Projektowaną sieć gazową należy połączyć w:

- projektowany odcinek gazociągu stalowego DN 250 mm w G1 i G4 z istniejącym gazociągiem stalowym średniego ciśnienia DN 250 mm,
- przełączenie wybudowanego gazociągu należy zlecić do Rejonu Gazowniczego Grudziądz.

Czynności do zaplanowania i wykonania na gazociągu DN 250 Lniska- Grudziądz związane z budową drogi średnicowej i konieczności przebudowy odcinka gazociągu Dn 250 przy ul. Granicznej.

Na czas budowy drogi wyłączyć z eksploatacji odcinek gazociągu DN 250 ś/c od Z- 250 do ul. Kurpiowskiej to jest:

- Wykonać i uruchomić obejście dla gazociągu PE 110 w ul. Dr. Kurpiowska /włączenie przed istniejącą rurą ochronną na Dn 250 i za zasuwą Dn 150/, zamknąć zasuwę Dn 150
- Przygotować króciec pod balony na gazociągu Dn 250 na/ przed odgałęzieniem w ul. Kurpiowska a istniejącą rurą ochronną
- Zamknąć zasuwę Dn 250 w p-kcie A
- Na odcinku SRP Lniska- Dn- 250 obniżyć ciśnienie do 0,06 Mpa
- Zamknąć zasuwę Dn 150 w ul. Kurpiowska/ zasilanie przygotowanym obejściem/
- Kolumną upustową na Dn- 250 upuścić gaz z gazociągu / od zamontowanego balonu do Z 250 w „A” /przedmuchać gazociąg gazem obojętnym
- W odległości min. 5,0 mb od zamontowanych balonów przeciąć gazociąg i zabudować zawór kulowy doziemny Dn 250 lub zasuwę z końcówkami do

przyspawania, końce czynnego i wyłączzonego gazociągu zabezpieczyć denkiem, zdemontować balony

- Za zasuwą Dn 250 w p-kcie A na połączeniu kołnierзовym zabudować zaślepkę
- Włączyć nowy odcinek gazociągu w miejscach zgodnie z PT
- Wyjąć zaślepkę za zasuwą Dn 250/p-kt A/
- Uruchomić gazociąg na odcinku Droga Kurpiowska – Dn 250 /odpowietrzać kolumną na Dn 250 otwierając powoli nowozabudowany zawór kulowy Dn 250/ lub zasuwę
- Otworzyć zasuwę Dn 150 w ul. Dr. Kurpiowska, zdemontować zabudowane obejście
- Napęlnić gazociąg do ciśnienia roboczego
- Sprawdzić szczelność połączeń w miejscach robót
- Zaizolować gazociąg w miejscach robót
- Uporządkować miejsca pracy

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zwrócić w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.

#### 1.6. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4. oraz obowiązującą normą PN – 91/M – 34501, Rozp. Min. Przem. i Handlu z dn 30 lipca 2001r (Dz. U. Nr. 97 poz. 1055), PN-92/M-34503.

## 2. MATERIAŁY

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

Materiały stosowane do wykonania przebudowy sieci gazowej muszą posiadać Świadectwa Dopuszczenia do Stosowania w Budownictwie Aprobata Techniczną i być zgodne z Polskimi Normami.

Gazociągi wraz z wyposażeniem, usytuowane na zewnątrz obiektów produkcyjnych, wydobywających, lub użytkujących paliwa gazowe, służące do przesyłu tych paliw, zwane są „Siecią gazową”.

### Rury przewodowe

Projektowane gazociągi stalowe wykonać z rur stalowych przewodowych HFW EN 10208- 2-L290 NB-, DN250/273,0 x 6,3/mm, r2, udarność wg tab.. nr 7 fabrycznie zabezpieczonych trójwarstwową powłoką polietylenową typu 3 LPE wg DIN 30670 klasy N-v (izolacja wzmocniona).

Załamania poziome jak i pionowe gazociągu wykonać stosując łuki gięte gładkie wg KER 80/2.05 z materiału R35. Odgałęzienia wykonać stosując trójniki wg DIN 2516 cz. 1 z materiału R35 a zwiężki stalowe wg KER 80/2.16 z materiału R35.

Połączenia rur należy zabezpieczyć powłokami z materiałów termokurczliwych w klasie C wg PN EN 12068. W przypadku konieczności zastosowania materiałów nawojowych zastosować zestaw z taśm. Powłoki wytwarzane na placu budowy należy nakładać zgodnie z wymogami technologicznymi producentów, dostawców.

### Rury ochronne

#### ▪ Gazociągi stalowe

Przyjęto rury ochronne stalowe ze szwem przewodowe wg PN-79/H-74244/S-U-PE-B1-G235 zabezpieczone powłoką 3 LPE kl. N-v wg DIN 306760, połączenia spawane, oraz sączki wężowe zabezpieczone powłoką kl. C wg PN EN 12068.

Odcinki gazociągu w rurach ochronnych należy układać na izolujących i centrujących elementach dystansowych z tworzywa sztucznego tj. płozach RACI typ F/G wysokości 25 mm. Odstęp między płozami 1,5 m. Na początku i końcu stosować podwójne płozy.

Końce rur ochronnych uszczelnić pianką poliuretanową, oraz opaską termokurczliwą Raychem. Sączki wężowe wykonać zgodnie z BN-79/8976-07.

gazociąg DN /mm/	rura ochronna DN /mm/
DN 250/273, 0 x 6, 3/	DN 400/406, 4 x 7, 1/

Wyroby należy układać wg poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. Rury należy składować na przestrzeni otwartej, układając je w pozycji leżącej jednowarstwowej. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona, odwodniona i wolna od kamieni, zagłębień i błota. Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.



### ▪ Dwudzielne rury ochronne

Zaprojektowano montaż dwudzielnych rur ochronnych na istniejącym gazociągu średniego ciśnienia DN 100 mm.

Montaż dwudzielnej rury ochronnej należy wykonać w następujący sposób:

- Odkopać istniejący gazociąg,
- Czyścić i uzupełnić izolację na gazociągu. Do naprawy izolacji należy stosować zestaw taśm nawojowych. Powłoka na gazociągu powinna być szczelna w kl. C wg PN EN 12068,
- Na gazociąg montujemy płozy w systemie „RACI” typ. F/G wysokość 25mm odstęp między płozami 1, 5m. Na początku i na końcu stosować podwójne płozy,
- Montujemy sączek wężowy,
- Rurę ochronną spawamy i izolujemy zestawem taśm nawojowych C- 50 firmy Vogelsang. Izolacja w kl. C wg PN EN 12068,
- Końcówki rury uszczelniać pianką poliuretanową i opaską termokurczliwą,
- Należy wykonać pomiar powierzchniowy rezystancji , który powinien wykazywać jej szczelność.

gazociąg DN /mm/	Dwuścienna rura ochronna DN/mm
DN 100/114,3 x 4,0/	DN 200/219,1 x 5,0/

## 3. SPRZĘT

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

Wykonawca robót powinien dysponować sprzętem gwarantującym ich jakość zgodną z wymaganiami ST:

- koparka o pojemności łyżki 0,6 m<sup>3</sup>,
- żuraw samochodowy do 4 T,
- zagęszczarka mechaniczna
- zestaw do odwodnień wykopów igłofiltrami typu IGE-81
- agregat pompowy typu AI-81
- agregat prądowórczy min. 20 KW
- samochód skrzyniowy

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Rury mogą być przewożone dwoma środkami transportu. Materiały należy ustawiać równomiernie obok siebie, na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyroby przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdu. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa

nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy 2-4cm po ugnieceniu). Ponadto przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Technologia przebudowy sieci gazowej średniego ciśnienia dostosowana jest do warunków technicznych wydanych przez użytkownika. Dla zachowania ciągłości pracy sieci gazowej kolizyjny odcinek należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy niekolidujący odcinek gazociągu,
- wykonać połączenie nowego odcinka gazociągu z istniejącym (poza obszarem kolizji z drogą), przy zachowaniu ciągłości pracy sieci gazowej,
- zdemontować kolizyjny odcinek gazociągu.

### **5.2. Wymagania dotyczące połączeń sprawnych.**

Norma EN 12732:2000 (Pr PN) podaje obszary zastosowań kategorii wymagań jakościowych jako funkcji ciśnienia roboczego i stosowanego materiału rur.

Dla gazociągów rozdzielczych i przyłączy gazowych w sieciach dystrybucyjnych określono:

- zakres ciśnienia  $<100 \text{ mbar} \leq 5 \text{ mbar}$  (średnie ciśnienia), oraz do 100 mbar (niskie ciśnienie)
- materiał podstawowy Grupa 1 wg PN-EN 288-3:1992  $R_{t0,5} \leq 360 \text{ N/mm}^2$  i ustalono kategorię wymagań jakościowych „B” dotyczącą wykonywania i badania połączeń spawanych.

Przy budowie sieci gazowych należy stosować głównie spawanie łukowe elektrodą otuloną 111 zgodnie z PN-EN 24063:1993. Dopuszcza się także inne metody spawania tj. 141, 135, 131 wg normy jw.

Na wszystkie materiały do spawania, użyte przy budowie gazociągu wymagane są dokumenty kontroli 3.1. B (świadectwa odbioru 3.1. B) wg PN-EN 10204:1997. Wymagany poziom jakości połączeń spawanych określono jako średni „C” wg PN-EN 25817:1992.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca przedłoży w Rejonie Gazowniczym Grudziądz instrukcję technologiczną spawania WPS zgodnie z PN-EN 288-2:1992 celem jej zatwierdzenia. Wymagany zakres badań nieniszczących określi Rejon Gazowniczy Grudziądz. Wykonawca powinien dysponować personelem (spawacze, kadra inżynieryjno-techniczna) o udokumentowanych kwalifikacjach.

### **5.3. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.3.1. Zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót**

Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać akceptację Kierownika Projektu. Materiały pod względem jakości muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej, niniejszej ST pkt. 2 i odpowiednich norm materiałowych.

#### **5.3.2. Sytuacyjno - wysokościowe wyznaczenie wykonywanych elementów przewodów gazowych**

Projektowaną oś przewodu należy oznaczyć w terenie po wyznaczeniu przez uprawnionego geodetę osi drogi. Oś przewodu oznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, które należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30 - 50m. Na każdym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Paliki światki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia, jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzać w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Powyższe roboty wykonać sprzętem geodezyjnym na podstawie Dokumentacji Projektowej.

#### **5.3.3. Rozebranie nawierzchni drogowych**

Rozbiórkę istniejącej nawierzchni należy wykonać na szerokość projektowanego wykopu. Wykonanie nowej nawierzchni wg Projektu.

#### **5.3.4. Roboty ziemne.**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normami BN-83/8836-02, PN-68B-06050. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. Roboty ziemne obejmują wykonanie wykopów tymczasowych pod przewody gazowe i węzły połączeniowe, oraz wykopy w miejscach włączeń do istniejącej sieci gazowej i charakterystycznych pkt. uzbrojenia sieci.

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu, wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m. dla komunikacji. Wydobyty gruz należy wywieźć na wysypisko. Gazociąg zasypywać piaskiem. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m. od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m. W trakcie realizacji robot ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawiać łaty celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolą rzędnych dna. Łaty celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Łaty powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem robot montażowych. Wykopy należy wykonać otwarte umocnione lub nie umocnione (w zależności od głębokości układanego przewodu). Szerokość wykopu musi być dostateczna dla montażu

sieci. Dno wykop powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnych projektowych o około 2-5cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20cm. Wykop należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowo - żwirowej lub elementów rurowych.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać 2 cm dla gruntów zwięzłych, 5cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi 5cm. Podłoże wykopu powinno być suche, tj. o takiej wilgotności, która pozwala na wyprofilowanie go wg kształtu spodu przewodu. Podłoże należy zabezpieczyć przed:

- spływem wód z powierzchni terenu przyległego do wykopu,
- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe, za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3m, studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu, w celu umożliwienia wypompowania gromadzącej się w nich wody,
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej, przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Badania podłoża naturalnego wykonać zgodnie z wymaganiami normy BN-83/8836-02.

W warunkach ruchu ulicznego, już w momencie trasowania wykopów, należy przewidzieć konieczność przykrycia wykopów pomostami dla przejścia pieszych i przejazdu. Pionowe ściany wykopów o głębokości ponad 1,0 m umocnić pełną obudową z wyprasek stalowych, a gdzie jest to wymagane Dokumentacją Projektową - grodzicami GZ-4. Roboty obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem wykopu, jego odwodnieniem i zabezpieczeniem, składowaniem i transportem gruntu oraz zasypaniem wykopu. Warunki dotyczące zasypywania wykopu podano w p. 5.2.5.

Wykopy w pobliżu planowanych prac gazoniebezpiecznych oznakować tablicami z napisem: „Uwaga Gaz”; „Palenie Wzbronione”.

### **5.3.5. Montaż przewodów gazowych w wykopie otwartym**

Do budowy przewodów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża. Przewody gazowe należy układać w kierunku postępu montażu przewodu i łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe i elektrooporowe. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku nie może przekraczać 2cm. Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie mogą w żadnym punkcie przekraczać 2cm. Przewody gazowe układać na podłożu piaszczystym o grubości 10 cm, obsypkę technologiczną z gruntu piaszczystego zagęszczać warstwami 20 cm do 50 cm ponad wierzch rury. Stopień zagęszczenia 90% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Dla warstwy zasypu dla przewodów gazowych usytuowanych pod drogami wymagany wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,00$ .

### **5.3.6. Montaż uzbrojenia przewodów**

- montaż zasuwy DN 250mm,
- montaż kołnierzy stalowych

### **5.3.7. Przygotowanie gazociągu do uruchomienia**

Gazociąg do uruchomienia przygotowuje wykonawca. Komisję odbioru powołuje Inwestor. Wybudowany gazociąg może być przyjęty do eksploatacji po spełnieniu następujących warunków:

- wykonaniu prób wytrzymałości i szczelności z pozytywnym wynikiem,
- oczyszczeniu przewodów z zanieczyszczeń pozostałych w nich po budowie,
- sprawdzeniu stanu izolacji antykorozyjnej (zg. z Dziennikiem Ustaw nr 97 z dnia 30 lipca 2001r.)
- przekazaniu dostawcy gazu kompletnej dokumentacji powykonawczej z naniesionymi ewentualnymi zmianami,
- sprawdzeniu zastosowanych materiałów i urządzeń, atestów fabrycznych na rury, kształtki i armaturę,

### **5.3.8. Próba szczelności**

Próbę szczelności gazociągów wykonać przy użyciu powietrza lub gazu obojętnego. Próba szczelności i wytrzymałości gazociągu wykonana winna być zg z PN-92/M-34503.

### **5.3.9. Węzły połączeniowe**

Inwestor zleci gestorowi sieci wykonanie gazoniebezpiecznych prac (włączenie wybudowanych gazociągów do czynnej sieci gazowej, oraz wyłączenie z eksploatacji kolidujących gazociągów z projektowaną budową)

### **5.3.10. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego**

Lokalizację istniejącego uzbrojenia przedstawiono w Dokumentacji Projektowej. Ze względu na możliwość wystąpienia uzbrojenia nie zinwentaryzowanego, przed przystąpieniem do robot ziemnych wykonać przekopy próbne. Napotkane uzbrojenie traktować jako czynne i z zachowaniem wymogów BHP wykonać podwieszenie i zabezpieczyć przed przesunięciem w przekroju wykopu.

### **5.3.11. Kwalifikacje osób**

Osoby wykonujące prace, oraz nadzorujące muszą posiadać stosowne uprawnienia zgodne z obowiązującymi przepisami.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.1. Kontrola jakości materiałów**

Użyte materiały pod względem jakości muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej, ustaleniom ST i odpowiednim normom materiałowym.

## 6.2. Kontrola jakości robot

Kontrola związana z wykonaniem sieci gazowej powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót zgodnie z ustaleniami Rejonu Gazowniczego Grudziądz. Wykonawca zleci gestorowi sieci czynny udział w pracach kontrolnych nad realizacją omawianej inwestycji. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robot polega na:

- Sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów,
- Badaniu wykopów otwartych, które obejmuje badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- Badaniu zasypu przewodu, które sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- Badaniu warstwy ochronnej zasypu, które należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem rury, zbadanie dotykiem spoiwości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m,
- Badaniu podłoża wzmocnionego, które przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy sprawdzić w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1cm. Badanie obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża,
- Badaniu materiałów użytych do budowy sieci gazowej, które następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne,
- Badaniu w zakresie przewodu, które obejmuje czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości w planie i w profilu, badanie połączenia rur i armatury. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i armatury należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne,
- Badaniu szczelności i wytrzymałości, które przeprowadzi wykonawca w obecności gestora sieci.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru robót jest 1 metr bieżący wykonanej sieci gazowej zgodnie z Dokumentacją Projektową dla każdego typu i średnicy, uwzględniający niżej wymienione elementy składowe wg następujących jednostek:

- 1 m - dla sieci gazowej, rur ochronnych,
- 1 m<sup>2</sup> - dla rozbiórek i odbudowy nawierzchni,
- 1 m<sup>3</sup> - dla robót ziemnych,
- 1 sztuka- dla armatury.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Wykonane roboty podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, odbiorowi częściowemu lub ostatecznemu.

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robót podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Do odbioru należy dostarczyć następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokół z badań szczelności odbieranego przewodu.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów i ich obudowy, oraz zabezpieczenia przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych,
- warstwy ochronnej zasypu, oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego, oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów, oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i po zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- długości i średnicy przewodów, oraz sposobu wykonania połączenia rur i armatury,
- szczelności przewodów,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego zagęszczenia,
- zabezpieczenia przewodów przed korozją,
- odcięcia i zakorkowania wyłączonych z eksploatacji przewodów sieci gazowej.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

## 8.2. Odbiór częściowy lub ostateczny

Odbiór robot przeprowadza się po zakończeniu całości robot przed przekazaniem do eksploatacji z uwzględnieniem odbiorów robot zanikających i ulegających zakryciu. Długość odcinka przewodu przeznaczanego do odbioru częściowego nie powinna być mniejsza niż 50m.

Do odbioru robot należy posiadać :

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych robot zanikających i ulegających zakryciu,
- protokół z przeprowadzenia badania szczelności całego przewodu,
- świadectwa jakości dostarczone przez dostawców urządzeń i materiałów,
- inwentaryzację powykonawczą geodezyjną sieci podlegającej odbiorowi.

Przy odbiorze należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- Aktualizacji Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badania szczelności i wytrzymałości całego przewodu.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w protokole, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Należność za wykonaną pracę należy obliczać za:

- 1 m -dla sieci gazowej, rury ochronnej dla każdej średnicy, rodzaju materiału, warunków gruntowo-wodnych,
- 1m2 -dla rozbiórek i odbudowy nawierzchni, dla każdego rodzaju nawierzchni i podbudowy,
- 1m3 -dla robot ziemnych,
- 1szt. -dla armatury.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem udokumentowanym w księdze obmiaru i oceną jakości wykonanych robot, na podstawie atestów Producenta i oględzin sprawdzających.



## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U.Nr 97 poz. 1055).
2. Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 roku o badaniach i certyfikacji. (Dz.U.Nr 55/93 i Nr 27/94)
3. PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
4. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
5. PN-92/m-34503 Rurociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów.
6. PN-EN 10208-2+AC/1999 Rury stalowe klasy B.

## **D.01.03.07 DEMONTAŻ SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ul. Paderewskiego.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są warunki techniczne i wymagania stanowiące podstawę demontażu trwale nieczynnej sieci parowej na skrzyżowaniu Trasy Średnicowej.

#### **1.2. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu demontażu sieci ciepłowniczej.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej..
Klasa robót:	45230000-1	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45231000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującą normą PN-B-1075:1997. oraz ST DM-00.00.00

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00

Trwale nieczynną sieć parową ułożoną w technologii łupinowej należy zdemontować. Końcówki ciepłociągu zadeklować blachą stalową, obspawać i zaizolować. Kanał łupinowy zamurować.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00

Wykonawca robót powinien dysponować sprzętem gwarantującym ich jakość zgodną z wymaganiami ST:

- koparka o pojemności łyżki 0,6 m<sup>3</sup>,
- żuraw samochodowy do 4 T,
- zagęszczarka mechaniczna
- zestaw do odwodnień wykopów igłofiltrami typu IGE-81
- agregat pompowy typu AI-81
- agregat prądowórczy min. 20 KW

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00

Zdemontowane rury mogą być przewożone dwoma środkami transportu. Materiały należy ustawiać równomiernie obok siebie, na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyroby przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdu. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy 2-4cm po ugnieceniu). Ponadto przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót**

Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać akceptację Kierownika Projektu. Materiały pod względem jakości muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej, niniejszej ST pkt. 2 i odpowiednich norm materiałowych.

### **5.3. Rozebranie nawierzchni drogowych**

Rozbiórkę istniejącej nawierzchni asfaltowej i podbudowy z betonu oraz płyt chodnikowych należy wykonać na szerokości projektowanego wykopu. Wykonanie nowej nawierzchni należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną.

### **5.4. Roboty ziemne**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normami Pr PN-B-10736 i wymaganymi warunkami bezpieczeństwa pracy. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. Roboty ziemne obejmują wykonanie wykopów liniowych. Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu, wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m. dla komunikacji. Nadmiar urobku należy odwieźć na czasowy odkład na miejsce wybrane przez wykonawcę i zaakceptowane przez Kierownika Projektu. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m. od poziomu terenu, w odległości, nieprzekraczającej 20 m. Wykopy należy wykonać otwarte nieumocnione. Szerokość wykopu musi być dostateczna dla demontażu sieci. W warunkach ruchu ulicznego, już w momencie trasowania wykopów, należy przewidzieć konieczność przykrycia wykopów pomostami dla przejścia pieszych i przejazdu. Pionowe ściany wykopów o głębokości ponad 1,0 m, umocnić pełną obudową z wyprasek stalowych, a gdzie jest to wymagane Dokumentacją Projektową - grodzicami GZ-4. Roboty obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem wykopu, jego odwodnieniem i zabezpieczeniem, składowaniem i transportem gruntu oraz zasypaniem wykopu. Zасыпка wykopów wykonana przy użyciu sprzętu mechanicznego. Zagęszczenie zasypki powinno odbywać się warstwami o grubości 100-300 mm aż do wysokości około 300 mm powyżej powierzchni rury. Aby uniknąć osiadania gruntu zasypkę należy zagęścić do 90% zmodyfikowanej wartości Proctora.

### **5.5. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego**

Lokalizację istniejącego uzbrojenia przedstawiono w Dokumentacji Projektowej. Ze względu na możliwość wystąpienia uzbrojenia nie zinwentaryzowanego, przed przystąpieniem do robót ziemnych wykonać przekopy próbne. Napotkane uzbrojenie traktować jako czynne i z

zachowaniem wymogów BHP wykonać podwieszenie i zabezpieczyć przed przesunięciem w przekroju wykopu.

## 5.6. Kwalifikacje osób

Osoby wykonujące prace, oraz nadzorujące muszą posiadać stosowne uprawnienia zgodne z obowiązującymi przepisami.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00.

### 6.1. Kontrola jakości materiałów

Użyte materiały pod względem jakości muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej, ustaleniom ST i odpowiednim normom materiałowym.

### 6.2. Kontrola jakości robot

Kontrola związana z demontażem sieci ciepłowniczej powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót:

Kontroli jakości robot podlega:

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

## 7. OBMIAR ROBOT

Ogólne zasady obmiaru robot podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robot jest 1 metr bieżący wykonanej sieci ciepłowniczej zgodnie z Dokumentacją Projektową dla każdego typu i średnicy, uwzględniający niżej wymienione elementy składowe wg następujących jednostek :

- 1 m - dla demontowanej sieci ciepłowniczej,
- 1 m<sup>2</sup> - dla rozbiórek i odbudowy nawierzchni ,
- 1 m<sup>3</sup> - dla robot ziemnych,

## 8. ODBIÓR ROBOT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonane roboty podlegają odbiorowi robot zanikających i ulegających zakryciu, odbiorowi częściowemu lub ostatecznemu.

### 8.1. Odbiór robot zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robot zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robot podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Do odbioru należy dostarczyć następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robot,
- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokół z badań szczelności odbieranego przewodu.

Odbiór robot zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów i ich obudowy oraz zabezpieczenia przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych,
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego zagęszczenia,
- zabezpieczenia przewodów przed korozją,
- odcięcia i zakorkowania wyłączonych z eksploatacji przewodów sieci.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

### 8.2. Odbiór częściowy lub ostateczny

Odbiór robot przeprowadza się po zakończeniu całości robot przed przekazaniem do eksploatacji z uwzględnieniem odbiorów robot zanikających i ulegających zakryciu.

Do odbioru robot należy posiadać:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych robot zanikających i ulegających zakryciu,
- protokół z przeprowadzenia badania szczelności całego przewodu,
- świadectwa jakości dostarczone przez dostawców urządzeń i materiałów,
- inwentaryzację powykonawczą geodezyjną sieci podlegającej odbiorowi,

Przy odbiorze należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- Aktualizacji Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badania szczelności całego przewodu.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w protokole, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Należność za wykonaną pracę należy obliczać za :

- 1 m - dla demontowanej sieci ciepłowniczej,
- 1 m<sup>2</sup> - dla rozbiórek i odbudowy nawierzchni ,
- 1 m<sup>3</sup> - dla robot ziemnych,

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem udokumentowanym w księdze obmiaru i oceną jakości wykonanych robot, na podstawie atestów Producenta i oględzin sprawdzających.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 288 Wymagania dotyczące technologii spawania i jej uznawanie.
2. Normy związane powołane w powyższych standardach.
3. "Warunki techniczne projektowania, wykonania, odbioru i eksploatacji sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych" COBRTI "Instal", Warszawa 1996 r.
4. Oferowane produkty muszą posiadać następujące świadectwa i decyzje wydane przez właściwą, upoważnioną do tego instytucję :
5. Decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie wydaną przez COBRTI Instal
6. (dotyczy systemu rur preizolowanych, armatury) lub deklarację zgodności z Polską Normą (Dz.U.113 poz 728 z 31 lipca 1998r oraz Dz.U. 107 par 679 rozdz.3 pkt 6 z 5 sierpnia 1998 roku).

## **D-01.03.08. PRZEBUDOWA I ZABEZPIECZENIE SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ TŁOCZNEJ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z drogą Łąkową do skrzyżowania z ul. Paderewskiego.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania przebudowy i odbioru:

- sieci kanalizacji tłocznej  $\varnothing$  110 PE
- zabezpieczenia kolektora tłoczego  $\varnothing$  800 mm
- przebudowy komór żelbetowych zlokalizowanych na kanalizacji

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu przebudowy i obejmują:

- roboty montażowe,
- roboty ziemne,
- roboty przyłączeniowe,
- roboty adaptacyjne.

Zakres robót obejmuje:

- przebudowę kanalizacji sanitarnej tłocznej PE 110,
- przebudowę komór żelbetowych na kanalizacji tłocznej  $\varnothing$  800 mm
- zabezpieczenie dwudzielną rurą ochronną tłoczego kanału sanitarnego  $\varnothing$  800 mm

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej..
Klasa robót:	45230000-1	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.



## 1.6 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00

Materiały stosowane do wykonania przebudowy sieci kanalizacji tłocznej muszą posiadać Świadectwa Dopuszczenia do Stosowania w Budownictwie lub Aprobataę Techniczną albo być zgodne z Polskimi Normami.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej ST są:

- przewody sieci kanalizacji tłocznej wykonać z rur wodociagowych ciśnieniowych z polietylenu PE 100 PN 10
- rury ochronne stalowe ze szwem przewodowe wg PN-79/H-74244/S-U-PE-B1-G235 zabezpieczone powłoką 3 LPE kl. N-v wg DIN 306760, połączenia spawane, zabezpieczone powłoką kl. C wg PN EN 12068. Odcinki wodociągu w rurach ochronnych należy układać na izolujących i centrujących elementach dystansowych z tworzywa sztucznego tj. płozach RACI typ F/G wysokości 25 mm. Odstęp między płozami 1,5 m. Na początku i końcu stosować podwójne płozy
- Dwudzielne rury ochronne

Zaprojektowano montaż dwudzielnych rur ochronnych na istniejącym kolektorze kanalizacji tłocznej  $\varnothing$  800.

Rury dwudzielne ochronne stalowe ze szwem przewodowe wg PN-79/H-74244/S-U-B1-G235 zabezpieczone powłoką 3 LPE kl. N-v wg DIN 306760, połączenia spawane, zabezpieczone powłoką kl. C wg PN EN 12068. Odcinki w rurach ochronnych należy układać na izolujących i centrujących elementach dystansowych z tworzywa sztucznego tj. płozach RACI typ F/G wysokości 25 mm. Odstęp między płozami 1,5 m. Na początku i końcu stosować podwójne płozy

Wyroby należy układać wg poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. Rury należy składować na przestrzeni otwartej, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo na przemieszczonych kielichami lub kołnierzami. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona, odwodniona i wolna od kamieni, zagłębień i błota. Warstwy prostek należy przedzielić listwami drewnianymi, przy czym listwy te powinny być grubsze od wystających części. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać elementy składowane, jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom. Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00

Wykonawca robót powinien dysponować sprzętem gwarantującym ich jakość zgodną z wymaganiami ST:

- koparka o pojemności łyżki 0,6 m<sup>3</sup>,
- żuraw samochodowy do 4 T,
- zagęszczarka mechaniczna
- zestaw do odwodnień wykopów igłofiltrami typu IGE-81
- agregat pompowy typu AI-81
- agregat prądotwórczy min. 20 KW
- samochód skrzyniowy

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00

#### 4.1. Rury

Rury mogą być przewożone dwoma środkami transportu. Materiały należy ustawiać równomiernie obok siebie, na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyroby przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniami i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdu. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy 2-4cm po ugnieceniu). Ponadto przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

#### 4.2. Armatura

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### 4.3. Mieszanka betonowa

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

- segregacji i składników,
- zmiany składu mieszanki
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenie temperatury przekraczającego granicę określoną w wymaganiach

- technologicznych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

#### **5.2.1. Zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót**

Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać akceptację Kierownika Projektu. Materiały pod względem jakości muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej, niniejszej ST pkt. 2 i odpowiednich norm materiałowych.

#### **5.2.2. Sytuacyjno - wysokościowe wyznaczenie wykonywanych przewodów wodociągowych**

Projektowaną oś przewodu należy oznaczyć w terenie po wyznaczeniu przez uprawnionego geodetę osi drogi. Oś przewodu oznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, które należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30 - 50m. Na każdym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Paliki światki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia, jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzać w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Powyższe roboty wykonać sprzętem geodezyjnym na podstawie Dokumentacji Projektowej.

#### **5.2.3. Rozebranie nawierzchni drogowych**

Rozbiórkę istniejącej nawierzchni asfaltowej i podbudowy z betonu oraz płyt chodnikowych. należy wykonać na szerokości projektowanego wykopu. Wykonania nowej nawierzchni zgodnie z dokumentacją techniczną.

#### **5.2.4. Roboty ziemne**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normami Pr PN-B-10736 i wymaganymi warunkami bezpieczeństwa pracy. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszony w sposób zapewniający ich eksploatację. Roboty ziemne obejmują wykonanie wykopów tymczasowych pod przewody i węzły połączeniowe oraz wykop jamisty w miejscu odcięcia i zaślepienia przewodu. Wykopy należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu, wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m. dla komunikacji. Nadmiar urobku należy odwieźć na czasowy odkład na miejsce wybrane przez wykonawcę i zaakceptowane przez Kierownika Projektu. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m. od poziomu terenu, w

odległości nieprzekraczającej 20 m. W trakcie realizacji robot ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawiać łaty celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolą rzędnych dna. Łaty celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Łaty powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rządными projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem robot montażowych. Wykopy należy wykonać otwarte umocnione. Szerokość wykopu musi być dostateczna dla montażu sieci. Dno wykop powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnych projektowych o około 2-5cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20cm. Wykop należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowo - żwirowej lub elementów rurowych. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać 2 cm dla gruntów zwięzłych, 5cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi 5cm. Podłoże wykopu powinno być suche, tj. o takiej wilgotności, która pozwala na wyprofilowanie go wg kształtu spodu przewodu. Podłoże należy zabezpieczyć przed:

- spływem wód z powierzchni terenu przyległego do wykopu.
- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe, za pomocą rowka
- głębokości 0,2-0,3m, studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu, w celu umożliwienia wypompowania gromadzącej się w nich wody
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej, przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50m poniżej poziomu podłoża naturalnego. Badania podłoża naturalnego wykonać zgodnie z wymaganiami normy BN-83/8836-02.

W warunkach ruchu ulicznego, już w momencie trasowania wykopów, należy przewidzieć konieczność przykrycia wykopów pomostami dla przejścia pieszych i przejazdu. Pionowe ściany wykopów o głębokości ponad 1,0 m, a pod torami tramwajowymi od poziomu terenu, umocnić pełną obudową z wyprasek stalowych, a gdzie jest to wymagane Dokumentacją Projektową - grodzicami GZ-4. Roboty obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem wykopu, jego odwodnieniem i zabezpieczeniem, składowaniem i transportem gruntu oraz zasypaniem wykopu. Warunki dotyczące zasypywania wykopu podano w p. 5.2.5.

### 5.2.5. Przewody kanalizacji sanitarnej tłocznej

Technologia budowy musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Przewody wykonywać z rur wodociagowych ciśnieniowych z polietylenu PE 100 PN 10 łączonych doczołowo lub na złączki elektrooporowe. Do budowy przewodów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku nie może przekraczać 2cm. Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie mogą w żadnym punkcie przekraczać 2cm. Przewody układać na podłożu piaszczystym o grubości 10 cm, obsypkę technologiczną z gruntu piaszczystego zagęszczać warstwami 20 cm do 50 cm ponad wierzch rury. Stopień zagęszczenia 90% zmodyfikowanej wartości Proctora. Dla warstwy zasypu dla przewodów wodociagowych usytuowanych pod drogami wymagany wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,00$ . Przy układaniu przewodów należy wykonać odpowiednio zabezpieczenia przed przemieszczaniem się w pionie i w planie. Bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami i hydrantami, a także przy zmianach kierunku przewodu. W przypadku stwierdzenia w podłożu gruntów organicznych, wymienić je do 0,3 m z zastosowaniem 2 warstw siatki syntetycznej o sztywnych węzłach. Przekroczenie torowiska

tramwajowego wodociągiem wykonać przewiertem bez naruszania torowiska. Rura przejściowa stalowa.

UWAGA: Wszystkie przewody układane są poniżej poziomu wód gruntowych

#### **5.2.6. Montaż uzbrojenia przewodów**

Zasuw i odwodnienia należy montować w trakcie wykonywania przewodów. Natomiast hydranty i odpowietrzenia należy montować na przewodzie po przeprowadzeniu próby szczelności, montując w trakcie budowy przewodu wszelkie niezbędne kształtki przyłączeniowe. Zasuw podziemne należy ustawiać na blokach z betonu lub cegieł, przed połączeniem z przewodami. Kaptur osłaniający połączenie przedłużenia wrzeciona z właściwym wrzecionem powinien szczelnie przylegać do górnego kołnierza zasuw. Rura ochronna powinna szczelnie przylegać do kaptura osłaniającego oraz wystawać co najmniej 10cm nad spód skrzynki ulicznej. Skrzynka uliczna musi być ustawiona równo z powierzchnią dogi lub chodnika na podparciu z bloków betonowych lub cegły. Rura ochronna i przedłużenie wrzeciona powinny znajdować się w położeniu pionowym. Skrzynki zasuw i hydrantów należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem poprzez ich obmurowanie.

#### **5.2.8. Próba szczelności**

Zmontowane w wykopie przewody należy poddać próbie hydraulicznej szczelności zgodnie z norm PN-B-10725 z grud. 1997r. na ciśnienie  $P_n$  1,0 MPa przez okres 30 minut. Przewody zabezpieczyć przed możliwością przemieszczenia w czasie trwania próby.

#### **5.2.10. Węzły połączeniowe**

Włączenie przewodów do istniejącej czynnej sieci oraz odcięcie likwidowanych przewodów i zaślepienie odgałęzień wykonać przy ścisłej współpracy z Miejskimi Wodociągami i oczyszczalnią w Grudziądzu, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **5.2.11. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego**

Lokalizację istniejącego uzbrojenia przedstawiono w Dokumentacji Projektowej. Ze względu na możliwość wystąpienia uzbrojenia nie zinwentaryzowanego, przed przystąpieniem do robot ziemnych wykonać przekopy próbne. Napotkane uzbrojenie traktować jako czynne i z zachowaniem wymogów BHP wykonać podwieszenie i zabezpieczyć przed przesunięciem w przekroju wykopu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00.

### **6.1. Kontrola jakości materiałów**

Użyte materiały pod względem jakości muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej, ustaleniom ST i odpowiednim normom materiałowym.

### **6.2. Kontrola jakości robot**

Kontrola związana z wykonaniem magistrali wodociągowej powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robot zgodnie z wymogami normy PN-97B-10725. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej

fazy robot zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robot uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontroli jakości robot podlega:

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania podłoża przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Kierownika Projektu.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu, pozostawieniu w wykopach obudowy ścian wykopu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem spójności materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10cm, w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- Badanie podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy sprawdzić w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1cm. Badanie obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy wodociągu następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodu obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości w planie i w profilu, badanie połączenia rur i armatury. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i armatury należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu obejmuje: badanie stanu odcinka wodociągu, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, podniesienie ciśnienia do 1,0 MPa, pomiar ciśnienia przez okres 30 minut. Podczas próby należy sprawdzić szczelność złączy i ścian przewodu. W wypadku stwierdzenia ich nie szczelności należy przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- Płukanie. Po pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu powinna być taka, by woda mogła wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód uznaje się za

dostatecznie wyflukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

- Dezynfekcja przewodów wodociagowych. Należy wykonać badania bakteriologiczne próbki wody pobranej z wykonanego przewodu, w laboratorium właściwej terenowej stacji sanitarno-epidemiologicznej.

## 7. OBMIAR ROBOT

Ogólne zasady obmiaru robot podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robot jest 1 metr bieżący wykonanej sieci wodociagowej zgodnie z Dokumentacją Projektową dla każdego typu i średnicy, uwzględniający niżej wymienione elementy składowe wg następujących jednostek :

- 1 m - dla sieci kanalizacji tłocznej,
- 1 m - dla rury ochronnej,
- 1 m<sup>2</sup> - dla rozbiórek i odbudowy nawierzchni,
- 1 m<sup>3</sup> - dla robot ziemnych,
- 1 m<sup>2</sup> - dla umocnienia ścian wykopów,
- 1 kpl - dla robót przyłączeniowych,
- 1 kpl - dla przebudowy i remontu komory,
- 1 m - dla dwudzielnej rury ochronnej.

## 8. ODBIÓR ROBOT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonane roboty podlegają odbiorowi robot zanikających i ulegających zakryciu, odbiorowi częściowemu lub ostatecznemu.

### 8.1. Odbiór robot zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robot zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robot podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Do odbioru należy dostarczyć następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami dokonanyymi w trakcie wykonywania robot,
- dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86B-02480; wyniki badań gruntów, ich uwarstwienia, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81B-03020; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robot przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie,
- dziennik budowy,

- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokół z badań szczelności odbieranego przewodu.

Odbiór robot zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów i ich obudowy oraz zabezpieczenia przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy przewodu: rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotność.
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i po zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i armatury,
- szczelności przewodów,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego zagęszczenia,
- zabezpieczenia przewodów przed korozją,
- odcięcia i zakorkowania wyłączonych z eksploatacji przewodów sieci wodociągowej .

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

## 8.2. Odbiór częściowy lub ostateczny

Odbiór robot przeprowadza się po zakończeniu całości robot przed przekazaniem do eksploatacji z uwzględnieniem odbiorów robot zanikających i ulegających zakryciu. Długość odcinka przewodu przeznaczonego do odbioru częściowego nie powinna być mniejsza niż 50m. i powinna wynosić dla przewodów z rur żeliwnych około 300m.

Do odbioru robot należy posiadać:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych robot zanikających i ulegających zakryciu,
- protokół z przeprowadzenia badania szczelności całego przewodu,
- świadectwa jakości dostarczone przez dostawców urządzeń i materiałów,
- inwentaryzację powykonawczą geodezyjną sieci podlegającej odbiorowi,
- protokoły z przeprowadzonego płukania i dezynfekcji przewodów oraz wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody płynącej w odbieranym przewodzie.

Przy odbiorze należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- Aktualizacji Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badania szczelności całego przewodu.



Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w protokole, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST DMT-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Należność za wykonaną pracę należy obliczać za :

- 1m - dla sieci kanalizacji tłocznej dla każdej średnicy, rodzaju materiału, wrunków gruntowo- wodnych,
- 1m - dla rury ochronnej,
- 1 m2 - dla rozbiórek i odbudowy nawierzchni ,
- 1 m3 - dla robót ziemnych,
- 1 m2 - dla umocnienia ścian wykopów,
- 1 kpl - dla robót przyłączeniowych,
- 1 kpl - dla przebudowy i remontu komory,
- 1m - dla dwudzielnej rury ochronnej.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem udokumentowanym w księdze obmiaru i oceną jakości wykonanych robót, na podstawie atestów Producenta i oględzin sprawdzających.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-97B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne, Wymagania i badania przy odbiorze.
2. PN-86B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
3. PN-81B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
4. PrPN-B-10736 Roboty ziemne

### 10.2. Inne

5. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robot budowlano - montażowych.

## **D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Drogą Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych.

#### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze wykopów w gruntach nieskalistych.

#### **1.4 Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5 Nazwy i kody**

Grupa robót:	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę.
Klasa robót:	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.
Kategoria robót:	45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

## **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót należy stosować:

- koparki, ładowarki do wydobywania gruntów,
- spycharki, zgarniarki i równiarki do wydobywania i przemieszczania gruntów,
- samochody samowyładowcze do przewożenia gruntów,
- zrywarki,
- walce wibracyjne okołkowane i gładkie, walce ogumione i ubijaki ręczne do zagęszczenia.

### **4 TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Wybór środków transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, technologii odpajania i załadunku oraz od odległości transportu i objętości gruntu, który należy przetransportować.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wykonanie wykopów**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5. Zasady wykonania wykopów powinny być zgodne z OST D-02.01.01 „Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych” punkt 5.1.

Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania warstwy konstrukcyjnych nawierzchni.

W ramach wykonywania wykopów należy usunąć nasyp niekontrolowany zawierający części organiczne. Jeżeli jednak podczas prowadzenia prac okaże się, że grunty te nadają się do wbudowania w nasyp to należy je wbudować w nasyp. Decyzję taką powinien podjąć Inżynier po dostarczeniu odpowiednich wyników badań przez Wykonawcę.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne (kable, rurociągi itp.), niewykazane w Dokumentacji Projektowej wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inżyniera.

## 5.2. Zagęszczenie gruntu w wykopach

Górna warstwa podłoża gruntowego w wykopach oraz w miejscach zerowych robót ziemnych powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1 (według normy PN-S-02205:1998).

Tablica 1. Wymagania dla zagęszczenia podłoża w wykopach

	Wskaźnik zagęszczenia warstwy $I_s$	Wtórny moduł odkształcenia na powierzchni warstwy $E_2$ [MPa]	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Trasa Średnicowa i ulice KR 5, KR 4, KR 3			
• od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych	1,00	100	100
• od 20 do 50 cm poniżej niwelety robót ziemnych	1,00	60	80
Ulice KR 2 i drogi dojazdowe			
• od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych	1,00	80	80
• od 20 do 50 cm poniżej niwelety robót ziemnych	1,00	60	60
Chodniki	0,95	-	-
Na wszystkich drogach - wskaźnik odkształcenia (stosunek modułów $E_2 / E_1$ )			
• dla piasków, żwirów i pospółek ( $P_r, P_s, P_d, Z, P_o$ )		< 2,2	
• dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G)		< 2,0	
• dla gruntów różnoziarnistych ( $Z_g, P_g, G_p$ )		< 3,0	

W przypadku stosowania wzmocnień podłoża gruntowego z zastosowaniem geosiatki i wyselekcjonowanego kruszywa powyższe wymagania powinny być spełnione dla górnej warstwy wzmocnienia.

W miejscach, w których nie przewidziano wzmocnienia i nie można osiągnąć wymaganych wartości należy zastosować wymianę gruntu lub zastosować stabilizację gruntu spoiwem hydraulicznym. Wszystkie takie wzmocnienia powinny być zatwierdzone przez Inżyniera i należy przed ich wykonaniem powiadomić Projektanta o konieczności dodatkowych wzmocnień.

## 5.3. Odwodnienie

Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie odprowadzenia wód opadowych oraz wód gruntowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Ogólne wymagania dotyczące odwodnienia pasa robót drogowych i odwodnienia wykopów podano w OST D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” punkt 5.3 i 5.4.

## 5.4. Ruch budowlany

Ograniczenia w stosunku do ruchu budowlanego w wykonanym wykopie podano w OST D-02.01.01 „Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych” punkt 5.3.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.1. Zagęszczenie i nośność podłoża

Wskaźnik zagęszczenia, w obu warstwach podłoża (tj. na głębokości od 0 do 20 cm oraz od 20 cm do 50 cm), należy sprawdzić nie rzadziej niż 3 razy na 1000 m<sup>2</sup> w odniesieniu do normalnej próby Proctora (metoda I lub II).

Mogą być stosowane następujące metody badania zagęszczenia:

- metoda wolunometru,
- metoda wciskanego cylindra (za zgodą Inżyniera).

W zależności od zmienności gruntu Wykonawca uzgodni z Inżynierem częstotliwość wyznaczania maksymalnej gęstości szkieletu gruntowego i optymalnej wilgotności w badaniu Proctora.

W uzasadnionych przypadkach należy sprawdzać zagęszczenie i nośność metodą obciążeń płytowych stosując płytę o średnicy 300 mm. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-02205:1998 (załącznik B).

Do badań kontrolnych można stosować płytę dynamiczną. Wówczas należy przeprowadzić kalibrację wyników uzyskanych z płyty dynamicznej z płytą VSS.

Zagęszczenie i nośność jest prawidłowa, jeżeli spełnia wymagania podane w tabelicy 1.

### 6.2 Dokładność wykonania wykopów

Dokładność wykonania wykopów i rowów należy sprawdzać:

- na prostych co 200 mb,
- na łukach o  $R \geq 100$  m co 100 m,
- na łukach o  $R < 100$  m co 50 m,
- oraz we wszystkich punktach budzących wątpliwości.

Dokładność wykonania wykopów (także rowów) powinna spełniać następujące wymagania:

- odchylenie osi korpusu drogowego od osi projektowanej  $\pm 10$  cm,
- różnica rzędnych od rzędnych projektowanych  $+1$  cm,  $-3$  cm,
- różnica szerokości korpusu od szerokości projektowanej  $\pm 10$  cm,
- szerokość dna rowów  $\pm 5$  cm
- nierówności na powierzchni korpusu (pomiar 3 metrową łata)  $< 3$  cm,

- spadki poprzeczne  $\pm 1\%$ ,
- pochylenie skarp w stosunku do pochylenia projektowanego  $\pm 10\%$ ,
- nierówności na powierzchni skarp (pomiar 3 metrową łata)  $< 10$  cm.

### 6.3 Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia należy przeprowadzić zgodnie z OST D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” punkt 6.3.

### 6.4. Postępowanie z wadliwie wykonanym wykopem

Jeżeli wykonane części wykopu nie będą spełniały wymagań niniejszych ST, wszelkie takie części wykopu zostaną przez Wykonawcę naprawione na jego koszt.

W przypadku niewystarczającego zagęszczenia podłoża Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej, wymieszać i powtórnie zagęścić. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżyniera. Dodatkowe prace według metody zaakceptowanej przez Inżyniera są płatne oddzielnie.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^3$  (metr sześcienny) wykonanych robót w wykopach.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbioru dokonuje Inżynier na pisemny wniosek Wykonawcy na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Cena 1 m<sup>3</sup> wykopu obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub na odkład,
- profilowanie dna wykopu, rowów i skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- zagęszczenie podłoża gruntowego w wykopie,
- wykonanie niezbędnego odwodnienia w trakcie robót.
- wykonanie wymaganych w ST badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych,
- utylizacja gruntu nie nadającego się do wbudowania w nasyp,
- inne niezbędne czynności bezpośrednio związane z wykonaniem wykopu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
3. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
4. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.

## D-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze nasypów przy wszystkich drogach i ulicach.

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę.
Klasa robót:	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.
Kategoria robót:	45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

#### 1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.



## 2.1. Materiały do budowy nasypów

Grunty stosowane do budowy nasypów powinny spełniać wymagania normy PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”, OST D-02.03.01 „Wykonanie nasypów” oraz wymagania podane w tabelicy 1.

Grunt pochodzący z wykopu, w miarę możliwości, powinien być wykorzystany do budowy nasypów (pod warunkiem spełnienia podanych niżej wymagań). Jako brakujący materiał należy wykorzystać:

- mieszaniny popiołowo-żuźlowe, żuźle pomiedziowe, żuźle hutnicze lub inne uboczne materiały poprodukcyjne (zalecane),
- grunty mineralne z dokopu,
- materiał pochodzący z przetworzenia rozebranych elementów dróg i ulic (gruz betonowy, odsiewki z kruszenia betonu, itp.).

Grunt pochodzący z wykopów i nie spełniający wymagań podanych w tabelicy 1 można stosować do budowy nasypów po uprzednim ulepszeniu go. Jako środki poprawiające parametry gruntów pochodzących z wykopu powinny być stosowane spoiwa hydrauliczne (wapno, cement, popioły lotne). Grunty po ulepszeniu powinny spełniać wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności podane w tabelicy 1.

Tabela 1. Przydatność gruntów do wykonywania nasypów

Cecha gruntu	Wymaganie	Norma
Zawartość cząstek: większych od 120 mm mniejszych od 0,075 mm (zalecane) mniejszych od 0,02 mm (zalecane)	0 < 15 < 3	PN-88/B-04481
CBR po 4 dobach nasycania wodą, z obciążeniem 0,003 MPa, przy zagęszczeniu równym 95% wg normalnej metody Proctora: • wskaźnik CBR, % • pęcznienie, %	> 5 < 0,5	PN-S-02205:1998 załącznik A
Zawartość części organicznych $I_{om}$ , %	< 2%	PN-88/B-04481
Najmniejsza maksymalna gęstość pozorną szkieletu gruntowego w normalnym badaniu Proctora	> 1,7 g/cm <sup>3</sup>	PN-88/B-04481

Materiał przeznaczony do wbudowania w nasyp musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 2.2. Materiały do wzmocnienia nasypu

Do wykonania wzmocnienia nasypu należy zastosować:

- geosiatkę jednokierunkową o sztywnych węzłach,
- geotkaninę wzmacniającą.

Materiał do wykonania wzmocnienia z geosiatki jednokierunkowej o sztywnych węzłach (georuszt) powinien charakteryzować się następującymi parametrami:

1. Geosiatka użyta jako zbrojenie powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002. (EN 29002).
2. Poprzeczne żebra powinny stanowić integralny element struktury geosiatki. Nie dopuszcza się widocznych połączeń (przeplatanie, zgrzewanie) w węzłach.

3. Geosiatka powinna być odporna na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie może być wrażliwa na hydrolizę, musi być odporna na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad. Nie może podlegać biodegradacji.
4. Masa powierzchniowa 290 ( $\pm 50$ ) g/m<sup>2</sup>.
5. Parametry mechaniczne podano w tablicy 2.

Tablica 2. Parametry mechaniczne geosiatki

Parametr	Wartość	Metoda badania
Wytrzymałość na rozciąganie, [kN/m]* • wzdłuż	57,4 (-4,6)	PN ISO 10319
Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym [%]* • wzdłuż	9 ( $\pm 1,1$ )	PN ISO 10319
Siła rozciągająca wzdłuż pasma przy wydłużeniu 2% [kN/m]** • wzdłuż	$\geq 12,7$	PN ISO 10319
Siła rozciągająca wzdłuż pasma przy wydłużeniu 5% [kN/m]** • wzdłuż	$\geq 24,7$	PN ISO 10319
Wytrzymałość na rozciąganie z uwzględnieniem pełzania w okresie 60 lat przy średniej temperaturze gruntu 10°C	$\geq 23,7$	ISO 13431
Surowiec	polietylen wysokiej gęstości (HDPE)	-

\* W nawiasach podano dopuszczalne tolerancje. Brak tolerancji oznacza brak ograniczeń w danym kierunku.

\*\* Dla sił przy odpowiednich wydłużeniach podano minimalna dopuszczalne wartości

6. Dodatkowo geosiatka powinna posiadać certyfikat niezależnej instytucji aprobującej potwierdzający następujące parametry brane pod uwagę przy obliczeniach stateczności skarpy:
  - Wytrzymałość na rozciąganie z uwzględnieniem wpływu pełzania w okresie 60 lat w temperaturze 10°C – zgodnie z tablicą 2;
  - Wartości cząstkowych współczynników bezpieczeństwa:
    - Współczynnik bezpieczeństwa ze względu na proces produkcji oraz ekstrapolację danych:  $f_m = 1,05$ ;
    - Współczynnik bezpieczeństwa ze względu na uszkodzenia podczas wbudowania:  $f_d = 1,00$  (dla kruszywa o uziarnieniu do 6 mm);  $f_d = 1,07$  (dla kruszywa o uziarnieniu do 37,5 mm);
    - Współczynnik bezpieczeństwa ze względu na wpływ warunków środowiskowych:  $f_e = 1,00$  (dla gruntów o pH od 4,0 do 12,5).

Geosiatka powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002 (EN 29002).

Materiał do wykonania wzmocnienia z geotkaniny zbrojącej powinien charakteryzować się następującymi parametrami:

1. Geotkanina użyta jako wzmocnienie powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002.

2. Do wykonania robót należy użyć materiału geotekstylnego wykonanego z wiązek włókien ciągłych ułożonych prostopadłe na sobie (nie przeplatanych wzajemnie) i łączonych przepłotem dzianiniowym.
3. Geotkanina stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami projektowymi powinna być odporna na czynniki klimatyczne i środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych.
4. Masa powierzchniowa 437 g/m<sup>2</sup>.
5. Parametry mechaniczne i hydrauliczne podano w tablicy 3.

Tablica 3 Parametry mechaniczne i hydrauliczne geotkaniny

Parametr	Wartość	Metoda badania
Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m]*	50	
• wszerz pasma	200	PN ISO 10319:1996
• wzdłuż pasma		
Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym [%]**	9	
• wszerz	10	PN ISO 10319:1996
• wzdłuż		
Umowny wymiar porów O <sub>90</sub> [mm]***	0,45	BS6906 Część 2
Grubość przy nacisku 2 kPa [mm]**	2,0	PN-EN 964-1:1999
Przepływ wody prostopadły do płaszczyzny geotkaniny [l/m <sup>2</sup> /s]***	98	BS6906 Część 3
Surowiec	poliester	-

\* Określone jako dolny 95% poziom ufności

\*\* Dopuszczalne odchylenia od podanych wymaganych wartości nie mogą przekraczać ±20÷25%

\*\*\* Dopuszczalne odchylenia od podanych wymaganych wartości nie mogą przekraczać ±30%

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót należy stosować:

- walce wibracyjne okołkowane i gładkie, walce ogumione, ubijaki mechaniczne do zagęszczania,
- spycharki, zgarniarki i równiarki do formowania nasypu,
- beczkowóz z ciśnieniowym systemem natrysku do nawilżania gruntu i sprzęt do wymieszania wody z gruntem,
- sprzęt do spulchnienia gruntu dla celów przesuszenia,
- sprzęt do mieszania gruntów z dodatkami w celu jego ulepszenia.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Orientacyjny dobór sprzętu do zagęszczania oraz ilości przejść tego sprzętu potrzebnych do właściwego zagęszczenia należy przyjmować według OST D-02.03.01 „Wykonanie nasypów”. Ostatecznego doboru sprzętu zagęszczającego należy dokonać na podstawie

wyników odcinka doświadczalnego wykonanego przed przystąpieniem do wykonywania nasypów.

Sprzęt używany do wykonania każdego z elementów robót ziemnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4 TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Grunty pochodzące z wykopów zaleca się transportować bezpośrednio do miejsca wbudowania w nasyp i wbudowywać. W zależności od odległości transportu zaleca się użycie:

- spycharek,
- zgarniarek,
- samochodów samowyładowczych,

Materiały pochodzące z dokopu należy transportować samochodami samowyładowczymi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.1. Dokop**

Miejsce dokopu powinno być zatwierdzone przez Inżyniera po przedstawieniu mu wyników badań laboratoryjnych. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia bieżących badań kontrolnych gruntów celu potwierdzenia ich przydatności do robót ziemnych.

### **5.2. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypów**

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w Dokumentacji Projektowej oraz w ST. Wykonawca przy użyciu widocznych palików w odstępach nie większych niż 50 m wyznaczy zarysy krawędzi nasypu. Przed przystąpieniem do wykonywania nasypów Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu o grubości 50 cm. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 4, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Tablica 4. Wymagane zagęszczenie podłoża nasypów

	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$	Wtórny moduł odkształcenia $E_2$ [MPa]	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Trasa średnicowa, ulice KR 5, KR 4, KR 3	0,97	30	40
Drogi dojazdowe, ulice KR 2	0,95	30	40
Chodniki	0,95	-	-
Na wszystkich drogach - wskaźnik odkształcenia (stosunek modułów $E_2 / E_1$ )			
• dla piasków, żwirów i pospółtek ( $P_r, P_s, P_d, Z, P_o$ )		< 2,2	
• dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G)		< 2,0	
• dla gruntów różnoziarnistych ( $Z_g, P_g, G_p$ )		< 3,0	

W miejscach występowania gruntów o słabej nośności oraz w miejscach wysokiego poziomu wody gruntowej zaprojektowano dodatkowe wzmocnienie podłoża w postaci materaca z geosiatek dwukierunkowych. Wykonanie materaca powinno odbywać się wg następujących zasad:

- Jeżeli wtórny moduł odkształcenia  $E_2$  wynosi od 40 do 70 MPa należy wykonać następujące wzmocnienie:
  - Wyselekcjonowane kruszywa o grubości 25 cm
  - Geosiatka o sztywnych węzłach i wytrzymałości 30 kN/m
  - Geotkaniny separacyjnej.
- Jeżeli wtórny moduł odkształcenia  $E_2$  wynosi od 20 do 40 MPa należy wykonać następujące wzmocnienie:
  - Wyselekcjonowane kruszywa o grubości 25 cm
  - Geosiatka o sztywnych węzłach i wytrzymałości 20 kN/m
  - Wyselekcjonowane kruszywa o grubości 25 cm
  - Geosiatka o sztywnych węzłach i wytrzymałości 30 kN/m
  - Geotkaniny separacyjnej.
- Jeżeli wtórny moduł odkształcenia  $E_2$  będzie mniejszy od 20 MPa należy zaprojektować wzmocnienie indywidualne.

Wykonanie wzmocnienie opisano w ST D-04.04.01. Na rysunkach zaznaczono prawdopodobne miejsca, w których trzeba będzie zastosować wzmocnienie z geosiatek.

### 5.3. Wykonywanie nasypów

#### 5.3.1. Zasady wykonywania nasypów

Przy wykonywaniu nasypów należy przestrzegać zasad podanych w OST D-02.03.01 „Wykonywanie nasypów”.

W przypadku budowy nasypu na podłożu gliniastym oraz w miejscach, gdzie zostanie stwierdzona woda gruntowa na głębokości mniej niż 0,5 m poniżej terenu, dolną warstwę nasypu o grubości 50 cm należy wykonać z gruntów niespoistych lub z gruntów ulepszonych spoiwem hydraulicznym.

#### 5.3.2. Zagęszczanie nasypów

Przy zagęszczaniu nasypów należy przestrzegać zasad podanych w OST D-02.03.01 „Wykonywanie nasypów”. Grunty należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia podanego w

tablicy 5, lub 6. Jako poziom odniesienia dla tych wymagań należy przyjmować górną warstwę materaca. Wymagania te są obniżone w stosunku do normowych, ponieważ będzie wykonane dodatkowe wzmocnienie z warstwy stabilizowanej cementem (ST D-04.05.01).

Gdy teren pod nasypem ma pochylenie większe od 1:5 należy wyciąć w podłożu stopnie o wysokości od 0,5 do 1 m, szerokość stopni należy przyjmować w granicach od 1 do 2,5 m, spadek powierzchni schodków powinien wynosić około 4 % w kierunku zgodnym z pochyleniem zbocza.

Tablica 3. Wymagania dla zagęszczenia nasypów Trasy Średnicowej i ulic KR 5, KR 4 i KR 3

Warstwa nasypu	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$	Wtórny moduł odkształcenia $E_2$ [MPa]	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Wymagania dla warstwy:			
• od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych	1,03	-	100
• od 20 do 200 cm poniżej niwelety robót ziemnych	1,00	45	60
• poniżej 200 cm od niwelety robót ziemnych	0,97	30	40
Powierzchniowa warstwa skarp	0,95	-	-
Wskaźnik odkształcenia $I_o = E_2 / E_1$			
• dla piasków, żwirów i pospółek przy $I_s \geq 1,0$ przy $I_s < 1,0$		< 2,2 < 2,5	
• dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G)		< 2,0	
• dla gruntów różnoziarnistych ( $Z_g, P_g, G_p$ )		< 3,0	
• grunty antropogeniczne		na podstawie badań poligonowych	

Tablica 4. Wymagania dla zagęszczenia pozostałych nasypów

Warstwa nasypu	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$	Wtórny moduł odkształcenia $E_2$ [MPa]	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Wymagania dla warstwy:			
• od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych	1,00	-	100
• od 20 do 120 cm poniżej niwelety robót ziemnych	1,00	30	60
• - poniżej 120 cm od niwelety robót ziemnych	0,97	30	40
Powierzchniowa warstwa skarp	0,95	-	-
Wskaźnik odkształcenia $I_o = E_2 / E_1$			
• dla piasków, żwirów i pospółek przy $I_s \geq 1,0$ przy $I_s < 1,0$		< 2,2 < 2,5	
• dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G)		< 2,0	
• dla gruntów różnoziarnistych ( $Z_g, P_g, G_p$ )		< 3,0	
• grunty antropogeniczne		na podstawie badań poligonowych	

### 5.3.3. Poszerzenie nasypów

Poszerzenie nasypów należy wykonać szczególnie starannie, ze względu na możliwość poślizgu dobudowywanej części nasypu. Połączenie starego nasypu z nowodobudowywanym powinno odbywać się poprzez schodkowanie starego nasypu. Zasady schodkowania

istniejącego nasypu podano w punkcie 5.3.2. Szerokość stopni powinna być taka, aby umożliwiała poruszanie się sprzętu do zagęszczania nasypu. W miejscach wskazanych w dokumentacji technicznej należy zzbroidzić połączenie istniejącego nasypu z dobudowaną częścią przy pomocy geosiatki jednokierunkowej spełniającej wymagania podane w punkcie 2.

#### 5.4. Zbrojenie wysokich nasypów

Nasypy wysokie zostały wzmocnione poprzez wykonanie zbrojenia. Wzmocnienie powinny być wykonane wg następujących zasad:

1. Przed przystąpieniem do prac należy usunąć humus i wyprofilować podłoże do wymaganych rzędnych, spadków i pochyłości.
2. Do zbrojenia nasypu stosowane są geotkaniny dużej wytrzymałości oraz jednokierunkowe geosiatki o sztywnych węzłach.
3. Pasma geosyntetyku należy układać prostopadle do osi drogi lica skarpy nasypu. Rozwijanie pasm geosyntetyków równoległe do lica skarpy jest niedopuszczalne. Długość, rodzaj (geotkanina bądź geosiatka) i rzędna wbudowania pasm geosyntetyków powinna być zgodna z Dokumentacją Techniczną dla danego przekroju.
4. Pasma geotkaniny są układane z zakładem sąsiednich pasm równym 0,4 m. Pasma geosiatki jednokierunkowej są układane obok siebie bez zakładu, „na styk”.
5. Na rozłożonej pierwszej warstwie geosiatki jednokierunkowej geosyntetyku (poziom ułożenia zgodnie z projektem) należy ułożyć w jednej lub w dwóch warstwach grunt nasypowy i zagęścić go do wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s$
6. Należy wbudowywać kolejne warstwy zbrojenia oraz gruntu w sposób analogiczny jak warstwę pierwszą.
7. Dla skarp o nachyleniu większym niż 1:1 konieczne jest wywiniecie siatki na licu skarpy. W takiej sytuacji należy przygotować pasma geosiatki jednokierunkowej o długości: długość wynikająca z projektu + rozstaw pomiędzy kolejnymi warstwami geosiatki + 0,5 m. Dodatkowy odcinek siatki należy pozostawić na zewnątrz skarpy, a po wbudowaniu i zagęszczeniu warstwy gruntu siatkę należy zawinąć na licu skarpy, koniec pasma naciągnąć i połączyć z następną warstwą siatki przy pomocy płaskownika typu „bodkin”.
8. Grunt nasypowy powinien być układany z zastosowaniem ładowarki lub koparki. Należy zwrócić uwagę by nie dopuścić do uszkodzeń geosyntetyku. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzętu budowlanego bezpośrednio po geosiatce lub geotkaninie przed rozłożeniem warstwy gruntu nasypowego.
9. Ruch pojazdów jest możliwy po ułożeniu na geosyntetyku warstwy gruntu nasypowego o grubości co najmniej 15 cm. Sprzęt zagęszczający może pracować na całej szerokości warstwy gruntu nasypowego, do jej skraju.
10. Nasyp może być wykonywany z niewielkim nadmiarem w jego szerokości, a po zagęszczeniu skarpa powinna być ścięta i wyprofilowana w tradycyjny sposób. Powierzchnię skarpy należy pokryć humusem, wzmocnionym matą antyerozyjną zgodnie z ST D.06.01.02.

Podane w projekcie rzędne wysokościowe są wartościami zalecanymi, dopuszcza się niewielkie odstępstwa od tych wartości dochodzące do 10 cm.

### **5.5. Wykonywanie nasypów w niekorzystnych warunkach atmosferycznych**

Nie zezwala się na wbudowywanie gruntów o nadmiernej wilgotności, zamrzniętych albo przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia, przed jej osuszeniem i powtórным zagęszczeniem nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, zaakceptowany przez Inżyniera.

W okresie opadów deszczu nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego.

Jeżeli okaże się, że ze względów atmosferycznych lub hydrologicznych (długotrwałe deszcze, wysoki poziom wody gruntowej) prowadzenie prac jest niemożliwe, należy je przerwać. W takim przypadku można zastosować alternatywne rozwiązania wykonywania nasypów i ich wzmocnienia, tak aby można było kontynuować prace, pomimo niekorzystnych warunków atmosferycznych. Rozwiązanie taki przedstawi wykonawca do akceptacji Inżyniera i Projektanta. Po uzyskaniu akceptacji można przystąpić do realizacji alternatywnego rozwiązania.

### **5.6. Zасыпки obiektów inżynierskich**

Jako materiał do zasypek mogą być stosowane: grunty stabilizowane cementem, żwir, pospółki, piaski grubo- i średnioziarniste lub kruszywo łamane stosowane do podbudowy według ST D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego”.

Wskaźnik zagęszczenia zasypek powinien wynosić w całym przekroju co najmniej 1,00.

Zасыпки wykopów nad instalacjami do wysokości 1 m ponad obudową przewodu należy zagęszczać tylko lekkim sprzętem.

### **5.7. Skarpy nasypu**

Skarpy nasypów powinny być uformowane z pochyleniem zgodnym z Dokumentacją Projektową. Wymagane zagęszczenie powierzchniowej warstwy gruntu grubości 20 cm podano w tablicy 3 lub 4.

Zabezpieczenie skarp przed erozją w czasie prowadzenia robót jest obowiązkiem Wykonawcy. Wszelkie uszkodzenia skarp powstałe w czasie prac oraz w okresie gwarancyjnym naprawi Wykonawca na własny koszt.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.



## 6.1. Ocena przydatności gruntu

Grunt przeznaczony do wbudowania w nasyp powinien być przebadany w zakresie podanym w tabelicy 1 dla każdego miejsca poboru, w wątpliwych przypadkach i na polecenie Inżyniera.

## 6.2. Sprawdzenie dokopu

Sprawdzenie dokopu powinno być zgodne z OST D-02.03.01 „Wykonanie nasypów” punkt 6.2.

## 6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

### 6.3.1. Zagęszczenie i nośność warstwy

Wskaźnik zagęszczenia każdej wykonanej warstwy powinien być sprawdzany 2 razy na 600 m<sup>2</sup> w odniesieniu do normalnej próby Proctora (metoda I lub II). Co dziesiątemu badaniu zagęszczenia gruntów powinno towarzyszyć badanie nośności.

Mogą być stosowane następujące metody badania zagęszczenia:

- metoda wolunometru,
- metoda wciskanego cylindra (za zgodą Inżyniera).

W zależności od zmienności gruntu Wykonawca uzgodni z Inżynierem częstotliwość wyznaczania maksymalnej gęstości szkieletu gruntowego i optymalnej wilgotności w badaniu Proctora. Nośność podłoża należy sprawdzać metodą obciążeń płytowych statycznych stosując płytę o średnicy 300 mm. Należy wykonać 1 badanie na 3000 m<sup>2</sup> układanych warstw. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-02205:1998 (załącznik B). Dopuszcza się badania płytą dynamiczną, pod warunkiem wykalibrowania jej z badaniem płytą statyczną.

Zagęszczenie i nośność jest prawidłowe, jeżeli:

- $I_s \min \geq I_s \text{ wymagane}$ ,
- $I_o \min \leq I_o \text{ wymagane}$ ,

### 6.3.2. Dokładność wykonania nasypów

Dokładność wykonania nasypów należy sprawdzać z częstotliwością:

- na prostych co 200 mb,
- na łukach o  $R \geq 100$  m co 100 m,
- na łukach o  $R < 100$  m co 50 m,
- oraz we wszystkich punktach budzących wątpliwości.

Dokładność wykonania nasypów powinna spełniać następujące wymagania:

- odchylenie osi korpusu drogowego od osi projektowanej  $\pm 10$  cm,
- różnica rzędnych od rzędnych projektowanych  $+1$  cm,  $-3$  cm,
- różnica szerokości korpusu od szerokości projektowanej  $\pm 10$  cm,
- nierówności na powierzchni korpusu (pomiar 3-metrwą łata)  $< 3$  cm,
- spadki poprzeczne  $\pm 1\%$ ,
- pochylenie skarp w stosunku do pochylenia projektowanego  $\pm 10\%$ ,
- nierówności na powierzchni skarp (pomiar 3-metrwą łata)  $< 10$  cm.

### 6.3.3. Kontrola geosyntetyków

Kontrola jakości Robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania:

- sprawdzenie równości podłoża przed rozłożeniem geosiatki oraz geotkaniny,
- sprawdzenie przylegania geosiatki lub geotkaniny do podłoża (brak fałd i nierówności)
- sprawdzenie braku uszkodzeń materiałów.

### 6.4. Postępowanie z wadliwie wykonanymi warstwami nasypu

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, jeżeli wykonane części nasypu nie będą spełniały wymagań niniejszych ST, wszelkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę usunięte i wykonane powtórnie z gruntów o odpowiednich właściwościach na jego koszt.

W przypadku niewystarczającego zagęszczenia warstwy Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej, wymieszać i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować na swój koszt nowy, odpowiedni materiał.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest:

- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych robót w nasypach, z podziałem na:
  - a) nasypy wykonane z gruntu pozyskanego z wykopów na trasie,
  - b) nasypy wykonane z gruntu pozyskanego z dokopu,
  - c) zasypki.
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania zbrojenia z rozbiciem na poszczególne rodzaje geosyntetyków.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbioru dokonuje Inżynier na pisemny wniosek Wykonawcy na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m<sup>3</sup> nasypu obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- wbudowanie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu z nadaniem im spadków i pochyleń zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- odwodnienie terenu w czasie trwania robót,
- wykonanie przewidzianego zbrojenia geosyntetykami,
- przeprowadzenie wymaganych w ST badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych,
- odtworzenie stanu istniejącego po wbiciu ścianki szczelnej,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem nasypów i ich wzmocnieniem.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. PN-S-02205:1998    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania                                  |
| 2. PN-88/B-04481      | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu  |
| 3. PN-EN 10248-1:1999 | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych.<br>Techniczne warunki dostawy.     |
| 4. PN-EN 10248-2:1999 | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych.<br>Tolerancje kształtu i wymiarów. |
| 5. PN-EN 12063        | Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych.<br>Ścianki szczelne.                    |

## **D-02.04.01 WYMIANA GRUNTU**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wymiany gruntów.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze wymiany gruntów nienośnych.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę.
Klasa robót:	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.
Kategoria robót:	45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

## 2.1. Materiały do wykonani wymiany gruntów

Grunty stosowane wymiany powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wymiany

Cecha gruntu	Wymaganie	Norma
Zawartość cząstek: mniejszych od 0,075 mm ( <i>zalecane</i> ) mniejszych od 0,02 mm ( <i>zalecane</i> )	< 15 < 3	PN-88/B-04481
Zawartość części organicznych $I_{om}$ , %	< 2%	PN-88/B-04481
Najmniejsza maksymalna gęstość pozorną szkieletu gruntowego w normalnym badaniu Proctora	> 1,7 g/cm <sup>3</sup>	PN-88/B-04481
Wskaźnik różnoziarnistości U	> 5	

Materiał przeznaczony do wykonania wymiany musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Jako brakujący materiał należy wykorzystać:

- żuźle pomiedziowe, żuźle hutnicze lub inne uboczne materiały poprodukcyjne ,
- grunty mineralne z dokopu,
- materiał pochodzący z przetworzenia rozebranych elementów dróg i ulic (gruz betonowy, odsiewki z kruszenia betonu, itp.).

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót należy stosować:

- walce wibracyjne okółkowane i gładkie, walce ogumione, ubijaki mechaniczne do zagęszczania,
- koparki,
- samochody samowyładowcze,
- wibroflot lub inny sprzęt do zagęszczania wglębnego,
- spycharki, zgarniarki i równiarki do formowania nasypu,

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Sprzęt używany do wykonania każdego z elementów robót ziemnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Transport materiałów wydobytych jak i wbudowywanych powinien odbywać się samochodami samowładowczymi. Transport powinien być tak prowadzony, aby nie powodować zanieczyszczeń dróg i ulic.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.1. Dokop

Miejsce dokopu powinno być zatwierdzone przez Inżyniera po przedstawieniu mu wyników badań laboratoryjnych. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia bieżących badań kontrolnych gruntów celu potwierdzenia ich przydatności do robót ziemnych.

### 5.3. Wykonywanie wymiany

Wymianę gruntu należy prowadzić wg następujących zasad:

1. Należy przeprowadzić badania uzupełniające, które pozwolą na dokładne określenie obszaru wymiany gruntu.
2. Należy wykonać ściankę szczelną wokół obszaru, na którym będzie odbywała się wymiana gruntu. Należy wykorzystać ściankę szczelną wykonaną podczas budowy mostu przez kanał Trynka.
3. Wybieranie gruntów słabych należy prowadzić koparkami. Na bieżąco należy kontrolować rodzaj gruntu wybieranego z miejsc przeznaczonych do wymiany.
4. Grunt należy odwieźć w miejsce składowania, uzgodnienie z Inżynierem.
5. W miejscach wybrania gruntu, po stwierdzeniu, że nie ma już w podłożu gruntów słabych należy przystąpić do wsypywania gruntów niespoistych (piaszczystych) spełniających wymagania punktu 2.
6. Po wykonaniu wymiany należy dogęścić grunt stosując wibroflotację lub inną metodę pozwalającą na uzyskanie wymaganych zagęszczeń.
7. Zagęszczenie należy uznać za zakończone, jeżeli stopień zagęszczenia będzie większy od 0,6.
8. W trakcie prac należy zachować szczególną ostrożność, ponieważ pod gruntami nienośnymi znajdują się grunty pylaste, których struktura w przypadku próby wypompowania wody uległaby zachwianiu i mogłoby powstać zjawisko określane mianem „kurzawki”.
9. Po wykonaniu wymiany należy wykonać nasyp zgodnie z Dokumentacją Techniczną i pozostawić go na co najmniej 6 miesięcy.
10. W tym czasie należy prowadzić pomiary geodezyjne oceniające osiadanie oraz przemieszczanie się nasypu. Pomiary sprawdzające należy prowadzić średnio 2 razy w miesiącu.
11. Po 6 miesiącach należy powiadomić Projektanta o osiadaniu nasypu i po uzyskaniu jego zgodny na dalsze prace można przystąpić do budowy konstrukcji jezdni.

#### **5.4. Prowadzenie prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych**

Nie zezwala się na wbudowywanie gruntów o nadmiernej wilgotności, zamrzniętych albo przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

Jeżeli okaże się, że ze względów atmosferycznych lub hydrologicznych (długotrwałe deszcze, wysoki poziom wody) prowadzenie prac jest niemożliwe, należy je przerwać. W takim przypadku można zastosować alternatywne rozwiązania wykonywania wzmocnienia, tak aby można było kontynuować prace, pomimo niekorzystnych warunków atmosferycznych. Rozwiązanie taki przedstawi wykonawca do akceptacji Inżyniera i Projektanta. Po uzyskaniu akceptacji można przystąpić do realizacji alternatywnego rozwiązania.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

#### **6.1. Ocena przydatności gruntu**

Grunt przeznaczony do wbudowania w nasyp powinien być przebadany w zakresie podanym w tabelicy 1 dla każdego miejsca poboru, w wątpliwych przypadkach i na polecenie Inżyniera.

#### **6.2. Sprawdzenie dokopu**

Sprawdzenie dokopu powinno być zgodne z OST D-02.03.01 „Wykonanie nasypów” punkt 6.2.

#### **6.3. Sprawdzenie jakości wykonania wymiany**

##### **6.3.1. Zagęszczenie**

Zagęszczenie należy przeprowadzić oceniając stopień zagęszczenia wykonany sondą dynamiczną lub sondą wciskaną. Stopień zagęszczenia powinien być większy od 0,6. Badanie sondowania należy wykonać nie rzadziej, niż co 100 m<sup>2</sup>. Wyniki zagęszczenia należy uznać za prawidłowe, jeżeli 90% wyników będzie większych od 0,6.

##### **6.3.2. Dokładność wykonania wymiany**

Dokładność wykonania wymiany należy sprawdzać na bieżąco poprzez kontrolę wymiany gruntów.

#### **6.6. Postępowanie z wadliwie wykonanymi odcinkami**

W przypadku niewystarczającego zagęszczenia Wykonawca powinien grunt doziarnić i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego stopnia zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć nieodpowiedni grunt i wbudować na swój koszt nowy, odpowiedni materiał.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest:

- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanej wymiany gruntu

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbioru dokonuje Inżynier na pisemny wniosek Wykonawcy na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m<sup>3</sup> wymiany obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- wykonanie ścianki szczelnej,
- wydobycie słabego gruntu,
- odwiezienie słabego gruntu na odkład,
- przywiezienie i wbudowanie dobrego materiału,
- zagęszczenie materiału,
- przeprowadzenie wymaganych w ST badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem wymiany gruntu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. PN-S-02205:1998    | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania                                  |
| 2. PN-88/B-04481      | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu  |
| 3. PN-EN 10248-1:1999 | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych.<br>Techniczne warunki dostawy.     |
| 4. PN-EN 10248-2:1999 | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych.<br>Tolerancje kształtu i wymiarów. |
| 5. PN-EN 12063        | Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych.<br>Ścianki szczelne.                    |





## **D-03.01.02. PRZEPUSTY**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru modernizacji istniejących przepustów ze spiralnych rur stalowych karbowanych, przepustów eliptycznych ze stalowych blach karbowanych oraz przepustów pod zjazdami.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy budowie następujących przepustów:

- Przepust w km 9+075.18 Trasy Średnicowej, średnica 150 cm
- Przepust w km 9+822.84 Trasy Średnicowej, średnica 150 cm
- Przepust w km 10+278.21 Trasy Średnicowej, średnica 150 cm
- Przepust w km 11+310.00 Trasy Średnicowej, średnica 150 cm
- Przepust w km 0+079.00 łącznicy WŁC węzła „Kręta”, średnica 120 cm,
- Przepust w km 0+245.00 łącznicy WŁD węzła „Kręta”, średnica 120 cm

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45220000-5	Roboty inżynieryjne i budowlane.
Kategoria robót:	45221000-2	Roboty budowlane w zakresie budowy mostów i tuneli, szynobudownictwa i kolei podziemnej.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu przepustów pod według zasad niniejszych ST są:

- Elementy konstrukcyjne wielopłaszczyznowe zabezpieczone warstwą cynku o grubości 85 mikrometrów oraz dodatkowo na wlocie i wylocie na długości 1,5 m farba epoksydową o grubości 200 mikrometrów,
- Rury stalowe spiralnie karbowane o średnicy  $\varnothing 600$  i  $\varnothing 900$  i  $\varnothing 1200$  mm zabezpieczone warstwą cynku o grubości 42 mikrometrów oraz dodatkowo powłoką polimerową Trenchcoating o grubości 250 mikrometrów,
- Kruszywo mineralne stabilizowane mechanicznie (fundament pod konstrukcję). Kruzywo do wykonania stabilizacji mechanicznej powinna charakteryzować się uziarnieniem podanym w tablicy 1 i składać się z materiałów spełniających wymagania norm PN-B-11113:1996 „Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek” i PN-B-11111:1996 „Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka”.
- Grunt zasypki - piasek, mieszanka.
- Geosiatka o sztywnych węzłach. Geosiatka powinna spełniać wymagania podane w tablicy 2.
- Ścianka szczelna,
- Igłofiltry,
- Pompy wodne,
- Rury przeprowadzające wodę na czas wykonywania przepustu.

Tablica 1. Uziarnienie materiału do wykonania stabilizacji mechanicznej

Sito o oczkach kwadratowych [mm]	Uziarnienie kruszywa
63	100
31,5	78 - 100
16	58 - 100
8	42 - 88
4	30 - 73
2	21 - 56
0,5	10 - 31
0,075	3 - 12

Tablica 2. Wymagani dotyczące geosiatki o sztywnych węzłach

Parametr	Wartość		Metoda badania
	Wytrzymałość 30kN/m	Wytrzymałość 40kN/m	
Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m]* • wszerz • wzdłuż	30 30	40 40	ISO 10319
Siła przejmowana przy odkształceniu 2% [kN/m], średnio • wszerz • wzdłuż	10,5 10,5	14 14	ISO 10319
Siła przejmowana przy odkształceniu 5% [kN/m], średnio • wszerz • wzdłuż	21 21	28 28	ISO 10319
Wymiar oczek [mm]	39 x 39	33 x 33	
Wytrzymałość węzła, % wytrzymałości siatki,	95	95	
Masa powierzchniowa [g/m <sup>2</sup> ]	300	450	

\* określone jako dolny 95% poziom ufności zgodnie z ISO 2602 1980

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Roboty związane z wykonaniem przepustu pod koroną drogi będą wykonywane ręcznie oraz przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Przy mechanicznym wykonywaniu robót, Wykonawca powinien dysponować następującym sprawnym technicznie sprzętem:

- koparka chwytakowa na podwoziu gąsienicowym,
- ubijak spalinowy 200 kg,
- żuraw,
- zawiesia parciane,
- lekki sprzęt do zagęszczania.

### 4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Materiały do wykonania przepustów pod koroną drogi mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie warstwy ochronnej rury przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Transport mieszanki betonowej - zgodnie z warunkami podanymi w "Wymaganiach i zaleceniach dotyczących wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - GDDP

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem przepustu pod koroną drogi.

Zakres wykonywanych robót przy przepustach:

1. Wyznaczenie miejsc wykonania przepustów w oparciu o dokumentację techniczną.
2. Oznakowania i zabezpieczenie prowadzonych robót zgodnie z projektem organizacji ruchu określonym w instrukcji oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym lub indywidualnym projektem opracowanym zgodnie z zasadami określonymi w instrukcji zatwierdzonej przez organ zarządzający ruchem.
3. Składowanie materiałów na miejscu budowy.
4. Wykonanie ścianki szczelnej i zainstalowanie igłofiltrów lub innych urządzeń do obniżania poziomu wody gruntowej.
5. Wykonanie tymczasowego przepustu lub innego obejścia.
6. Wykonanie wykopu w korpusie drogi na szerokość przewidzianą projektem.
7. Zagęszczenie podłoża, rozłożenie geosiatki o sztywnych węzłach. Rozłożenie stabilizacji mechanicznej i zagęszczenie jej do wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97 wg normalnej próby Proctora.
8. Rozłożenie kolejnych warstwy geosiatki o sztywnych węzłach. Rozłożenie stabilizacji mechanicznej i zagęszczenie jej do wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97 wg normalnej próby Proctora.
9. Wykonanie podsypki z piasku. Podsypka piaskowa powinna być ułożona tak, aby górna jej warstwa o grubości 5 cm była luźna i karby rury mogły swobodnie się w niej zagłębić.
10. Pozostała część podsypki powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0,98 według normalnej próby Proctora.
11. Ułożenie rur na przygotowanej podsypce.
12. Wykonanie zasyпки - przy wykonywaniu zasyпки przepustu należy przestrzegać następujących zasad:
  - zasyпка powinna być wykonywana równomiernie i równocześnie z obu stron rury
  - zasyпка powinna być wykonywana warstwami o gr. max 30 cm, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia  $\geq 0,95$  (w bezpośrednim otoczeniu rury do 0,5 m od rury) oraz  $\geq 0,98$  w pozostałej strefie przepustu,
  - podczas zagęszczania zasyпки należy kontrolować rzędne posadowienia przepustu niedopuszczając do jego wypychania,
  - grunt zasyпки – dobrze zagęszczalne piaski lub mieszanki,
13. Wykonanie elementów betonowych wewnątrz przepustów umożliwiających poruszanie się małych zwierząt.
14. Obrukowanie kamieniem skarp wlotu i wylotu wokół rury na szerokość 0,50 m. oraz dna rowu na wlocie i wylocie na długości 0,60 m

**Uwaga 1: Wykonanie przepustów wymaga obniżenia wody gruntowej. Należy zastosować sposób niepowodujący uplastycznienia się gruntów w podłożu. Zaleca się zastosowanie zarówno ścianek szczelnych jak i igłofiltrów.**

**Uwaga 2: Dla każdego przepustu kolejność i zakres wykonywanych czynności powinien być dostosowany do rysunku technicznego przedstawiającego dany przepust.**

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Dostawca przepustów winien dostarczyć deklarację zgodności do zakupionych materiałów wyprodukowanych zgodnie z aprobatą techniczną.

Kontrola i badania w trakcie robót w szczególności obejmuje:

- prawidłowość wykonania wykopów pod kątem właściwych rzędnych oraz spadków
- prawidłowość wykonania i zagęszczenia podsypki z pospółki rzędne fundamentu w 3 miejscach, wskaźnik zagęszczenia  $\geq 0,98$  wg normalnej próby Proctora,
- prawidłowość wykonania górnej warstwy podsypki, relatywnie luźnej o grubości 5cm
- ułożenie rur wraz z kontrolą rzędnych wlotu i wylotu
- prawidłowość wykonania zasyпки i uformowania korony drogi, wskaźnik zagęszczenia  $\geq 0,95$  (w bezpośrednim otoczeniu rury, do 0,5 m od rury) oraz  $\geq 0,98$  w pozostałej strefie przepustu,
- prawidłowość obrukowania skarp na wlocie i wylocie oraz dna rowu,

Materiały przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich atestów oraz świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja partii materiałów do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera oraz udokumentowaniu jej wpisem do dziennika budowy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest wykonania przepustu jest:

- przepust m,

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego stanu, zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte Umową oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą a Inżynierem. Obmiaru dokonuje Wykonawca w sposób określony w Umowie. Sporządzony obmiar Wykonawca uzgadnia z Inżynierem w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru uwidocznione są w księdze obmiaru i należy je porównać z dokumentacją w celu określenia różnic w ilościach robót.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbiór robót należy dokonać tak jak odbioru robót zanikających i podlegających zakryciu: wg. ST D.00.00.00, pkt 6.2

- Odbiór częściowy robót - zgodnie z ST DM-00.00.00 pkt.6.2
- Odbiór końcowy robót wg ST DM-00.00.00 pkt.6.2

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Podstawą płatności jest:

- wykonanie zabezpieczenia w postaci ścianki szczelnej
- rozbiórka istniejącego przepustu
- obniżenie zwierciadła wody gruntowej,
- wykonanie tymczasowego obejścia wody,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie wzmocnienia z geosiatki i wyselekcjonowanego kruszywa,
- podsypka z pospółki i piasku pod rurą
- wykonanej części przelotowej przepustu,
- wykonanej zasypki,
- obrukowania,
- przywiezienie i odwiezienie sprzętu,
- dowiezienie zasypki,
- inne czynności związane bezpośrednio z wykonywaniem przepustów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1 "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych"-GDDP
- 2 Rozporządzenie MTiGM z dnia 12 listopada 1992. w sprawie zarządzania ruchem na drogach ( Dz. Unr.92 z 1992r z późniejszymi zmianami )
- 3 PN-B-11113:1996 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- 4 PN-B-11111:1996 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- 5 PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- 6 BN-75/8971-06 Składowanie materiałów
- 7 BN-71/B-8932-01 Zagęszczenie zasypki

## D-03.02.01 KANALIZACJA DESZCZOWA

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ul. Paderewskiego.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji deszczowej dla odwodnienia budowanych nawierzchni drogowych. Zakres opracowania obejmuje budowę kanalizacji deszczowej, osadników, separatorów i wylotów kanalizacji deszczowej do odbiorników.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu kanalizacji deszczowej dla odwodnienia budowanych nawierzchni drogowych i obejmują:

- budowę kanałów z rur PVC  $\varnothing 200\text{mm}$ ,  $\varnothing 315\text{mm}$ ,  $\varnothing 400\text{mm}$ ,  $\varnothing 500\text{mm}$ ,  $\varnothing 630\text{mm}$ ,
- budowę kanałów z rur żelbetowych VIPRO  $\varnothing 800\text{mm}$ ,  $\varnothing 1000\text{mm}$
- budowę kanałów z rur z tworzyw sztucznych  $\varnothing 800\text{mm}$ ,  $\varnothing 1000\text{mm}$ ,
- budowę studzienek przyłączeniowych z kręgów betonowych  $\varnothing 1,20\text{ m}$ ,  $\varnothing 1,4\text{ m}$ ,  $\varnothing 1,6\text{m}$ ,
- budowę wpustów deszczowych ulicznych z kręgów betonowych  $\varnothing 0,50\text{ m}$  z osadnikiem,
- budowę osadników,
- montaż separatorów,
- budowę wylotu kolektorów,
- budowę piaskowników,
- remont rowów melioracyjnych,

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.



## 1.6 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania

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

Materiały stosowane do wykonania kanalizacji deszczowej muszą posiadać Świadectwa Dopuszczenia do Stosowania w Budownictwie lub Aprobatę Techniczną i być zgodne z Polskimi Normami.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej ST są:

- Rury kielichowe z PVC  $\varnothing$  200mm,  $\varnothing$  315mm,  $\varnothing$  400mm,  $\varnothing$  500mm,  $\varnothing$  630mm,
- Rury żelbetowe VIPRO  $\varnothing$  800mm,  $\varnothing$  1000mm,
- Rury z tworzyw sztucznych sztywności SN 500KN/m<sup>2</sup>, w zakresie średnic  $\varnothing$  800mm,  $\varnothing$  1000mm,
- studzienki połączeniowe i przelotowe wg KB4-4.12.1/6/typII/1 z włazem typu lekkiego i ciężkiego PN-H-74051,
- Wpusty deszczowe uliczne wg KBED 02.13 ze skrzynką żeliwną wpustu klasy C wg PN-88/H-74080/04,
- Studzienki ściekowe WP projektuje się w konstrukcji prefabrykowanej betonowej z betonu klasy B30, z osadnikiem h=80cm. Studzienki wykonać z rur o średnicy DN50cm, ustawionych na prefabrykowanej żelbetowej płycie fundamentowej  $\varnothing$  75cm ułożonej na podsypce piaskowo-żwirowej grubości 15cm.
- Studzienki należy przykryć wpustem ulicznym żeliwnym kołnierзовym klasy D400 z koszem i kratą mocowaną w korpusie zawiasowo. Wpusty posadzić na żelbetowym pierścieniu odciążającym  $\varnothing$  65cm, postawionym na płycie betonowej.
- Osadniki z kręgów betonowych wg KB4-.12.1/6/typ II/1  $\varnothing$  2000 mm, osadniki projektuje się wykonać jako złożone z elementów prefabrykowanych, betonowych i żelbetowych o średnicy wewnętrznej komory roboczej d=2000mm wykonanych z betonu klasy B45, wodoszczelnego /W8/, mało nasiąkliwego /poniżej 4%/, mrozoodpornego F-50, zgodne z normą DIN4034 część 1, które spełniają wymagania normy PN-92/B-10729. W miejscach włączeń kanałów osadzić tuleje przejściowe polipropylenowe, systemu producenta rur, z wewnętrzną uszczelką gumową. Płyty pokrywowe żelbetowe z otworem włazowym dw=625 mm i wysokości h=210 mm. Przykrycie otworów włazowych-zastosować włazy kanałowe żeliwne o prześwicie 600 mm klasy D40/w PN-H-74051:PN-93/H-74124/ z pokrywą pełną, zabezpieczone przed kradzieżą.
- Separatory lamelowe. Zaprojektowano gotowe urządzenia posiadające aprobatę techniczną Instytutu Ochrony Środowiska w Warszawie Nr. AT/98-08-0071/. Montaż w osi projektowanego kanału deszczowego.

- Prefabrykowane wyloty kolektorów wg Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych nr 02.16.
- Umocnienie skarp i dna odbiorników ścieków deszczowych dyblami Dc- 15 i betonem B30 hydrotechnicznym
- Piaskowniki wg KPED nr 01.14

## 2.2. Składowanie

Wyroby należy układać wg poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. Rury można składować na przestrzeni otwartej, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona, odwodniona i wolna od kamieni, zagłębień i błota. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać inne elementy składowane jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada w/w wymaganiom. Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych kręgów. Składowanie włazów i stopni zjazdowych może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów).

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przechowywane na wolnym powietrzu na paletach w stosach o wysokości maksymalnej 1,5 m. Nie dopuszcza się wystawiania skrzynki lub ramki poza powierzchnię palety. Jednostki powinny być układane w stosy z zachowaniem wolnych przejść między nimi, gwarantujących możliwość użycia sprzętu mechanicznego do załadunku i rozładunku.

Cegła kanalizacyjna może być przechowywana na składowiskach otwartych. Stanowisko powinno być wyrównane i utwardzone z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych, oczyszczone z gruzu, błota lub innych zanieczyszczeń. Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia, racjonalne wykorzystania miejsca i zgodny z wymogami BHP. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo przyzmach. Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m. Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i przyzma nie powinna przekraczać 2,2 m.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

- Wykonawca robót powinien dysponować sprzętem gwarantującym ich jakość zgodną z wymaganiami ST :

- koparka o pojemności łyżki 0,6 m<sup>3</sup>,
- sypcharka gaśnicowa o mocy 74 kW,
- żuraw samochodowy do 4 t
- ciągnik siodłowy
- zagęszczarka mechaniczna,
- zestawy do odwodnień wykopów igłofiltrami typu IGE-81,
- agregat pompowy typu AI-81,
- agregat prądowłórczy min. 20 kW.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### 4.1. Rury

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy ustawiać równomiernie obok siebie, na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyroby przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniami i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdu. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy 2-4cm po ugnieceniu). Ponadto przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

### 4.2. Kręgi

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawieszonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

### 4.3. Włazy kanałowe

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

#### 4.4. Wpusty

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Jednostki ładunkowe należy układać w warstwach w zależności od środka transportu.

#### 4.5. Separatory.

Transport specjalistyczny w pozycji wbudowania.

#### 4.6. Mieszanka betonowa

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

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,

obniżenie temperatury przekraczającego granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót

##### 5.2.1. Zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót

Źródła pozyskania materiałów muszą uzyskać akceptację Kierownika Projektu. Materiały pod względem jakości muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej, niniejszej ST pkt. 2 norm materiałowych.

##### 5.2.2. Sytuacyjno – wysokościowe wyznaczenie wykonywanych elementów kanalizacji deszczowej

Projektowaną oś przewodu należy oznaczyć w terenie po wyznaczeniu przez uprawnionego geodetę osi drogi. Oś przewodu oznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, które należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30 - 50m. Na każdym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Paliki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzać w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

### 5.2.3. Rozebranie nawierzchni drogowych

Rozbiórkę istniejącej nawierzchni drogowej należy wykonać na szerokości projektowanego wykopu. Materiał z rozbiórki odwieźć na miejsce wybrane przez wykonawcę.

### 5.2.4. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-98/S-0225, PN-68/B-06050. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację. Roboty ziemne obejmują wykonanie wykopów tymczasowych pod kanały, studzienki rewizyjne. Wykopy należy rozpocząć od najniższego punktu kolektora, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wydobyty grunt i gruz składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu, wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1m. dla komunikacji. Urobek z wykopu należy odwieźć na miejsce wybrane przez wykonawcę i zaakceptowane przez Kierownika Projektu. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m. od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawiać łąty celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Łaty celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1m. nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30m. Łaty powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych. Wykopy należy wykonać otwarte umocnione. Szerokość wykopu musi być dostateczna dla montażu sieci. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnych projektowych o około 2-5cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20cm. Wykop należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowo - żwirowej lub elementów dennych kanału. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać 3cm dla gruntów zwięzłych, 5cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi 5cm. Podłoże wykopu powinno być suche, tj. o takiej wilgotności, która pozwala na wyprofilowanie go wg kształtu spodu przewodu. Podłoże należy zabezpieczyć przed:

- spływem wód z powierzchni terenu przyległego do wykopu
- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe, za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3m., studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu, w celu umożliwienia wypompowania gromadzącej się w nich wody
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej, przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50m. poniżej poziomu podłoża naturalnego. Badania podłoża naturalnego wykonać zgodnie z wymaganiami normy BN-83/8836-02.

W warunkach ruchu ulicznego, już w momencie trasowania wykopów, należy przewidzieć konieczność przykrycia wykopów pomostami dla przejścia pieszych i przejazdu.

Pionowe ściany wykopów o głębokości ponad 1,0 m umocnić pełną obudową z wyprasek stalowych, a gdzie jest to wymagane Dokumentacją Projektową – grodzicami GZ-4.

Roboty obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem wykopu, jego odwodnieniem i zabezpieczeniem, składowaniem i transportem gruntu oraz zasypaniem wykopu.

Warunki dotyczące zasypywania wykopu podano w p. 5.2.5.

#### 5.2.5. Kanały rurowe

Technologia budowy musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków kanałów. Spadki i głębokości posadowień kanału powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy przewodów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30m. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami lub wpustami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą łat celowniczych, łaty mierniczej i pionu. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać 20mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać 10mm.

Kanały układać na podłożu piaszczystym o grubości 10÷15 cm, obsypkę technologiczną z gruntu piaszczystego zagęszczać warstwami 20 cm do 30 cm ponad wierzch rury. Stopień zagęszczenia 97% zmodyfikowanej wartości Proctora. Ten sam stopień zagęszczenia wymagany jest dla warstwy zasypu dla kanałów usytuowanych pod drogami na głębokości poniżej 1,2m. od poziomu niwelety robót ziemnych, powyżej tego poziomu wykonawca musi dogłębić grunt do  $I_s \geq 1,0$ .

W przypadku stwierdzenia w podłożu gruntów organicznych, wymienić je do głębokości 0,3m zastosowaniem 2 warstw siatki syntetycznej o sztywnych węzłach.

Roboty ziemne obejmują wykonanie wykopów tymczasowych pod kanały, studzienki rewizyjne.

Roboty obejmują wszystkie czynności związane z wykonaniem wykopu, jego odwodnieniem i zabezpieczeniem, składowaniem i transportem gruntu oraz zasypaniem wykopu.

#### 5.2.6. Studzienki rewizyjne

Studzienki (połączeniowe i przelotowe) projektuje się wykonać jako złożone z elementów prefabrykowanych, betonowych i żelbetowych o średnicy wewnętrznej komory roboczej  $d=1600$  mm  $d=1400$  mm i  $d=1200$  mm wykonanych z betonu klasy B45, wodoszczelnego /W8/, mało nasiąkliwego /poniżej 4%, mrozoodpornego F-50, zgodne z normą DIN4034 część 1, które spełniają wymagania normy PN-92/B-10729. W miejscach włączeń kanałów osadzić tuleje przejściowe polipropylenowe, systemu producenta rur, z wewnętrzną uszczelką gumową. Przykrycie otworów włazowych-zastosować włazy kanałowe żeliwne o prześwicie 600 mm klasy D400/w PN-H-74051:PN-93/H-74124/ z pokrywą pełną, zabezpieczone przed kradzieżą. Osadzenie włazów: na płycie pokrywowej. Regulację wysokości włazów w

dostosowaniu do niwelety jezdni należy przeprowadzić zastosowaniu pierścieni dystansowych, łączonych przy pomocy zaprawy cementowej, o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm.

#### **5.2.7. Wpusty deszczowe**

Studzienki ściekowe WP wykonać w konstrukcji prefabrykowanej betonowej z betonu klasy B30, z osadnikiem h=80cm. Studzienki wykonać z rur o średnicy DN50cm, ustawionych na prefabrykowanej żelbetowej płycie fundamentowej  $\varnothing$  75cm ułożonej na podsypce piaskowo-zwirowej grubości 15cm. Studzienki należy przykryć wpustem ulicznym żeliwnym kołnierzowym klasy D400 z koszem i kratą mocowaną w korpusie zawiasowo. Wpusty posadzić na żelbetowym pierścieniu odciążającym  $\varnothing$  65cm, postawionym na płycie betonowej.

#### **5.2.8. Separatory**

Gotowe urządzenia powinny posiadać Aprobata Techniczną Instytutu Ochrony Środowiska w Warszawie.

#### **5.2.9. Wyloty kolektorów**

Wyloty kolektorów wykonać wg KPED nr 02.16.

#### **5.2.10. Umocnienie skarp i dna odbiorników**

Umocnienie skarp i dna odbiorników wykonać z dybli Dc- 15 i betonu hydrotechnicznego B30.

#### **5.2.11. Piaskowniki**

Piaskowniki wykonać wg KPED nr 01.14.

#### **5.2.12. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego.**

Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego wykonać w sposób zaakceptowany przez Inżyniera Projektu.

#### **5.2.13. Remont rowów melioracyjnych**

Wykonać wraz umocnieniem ścian małymi trapezami żelbetowymi pod nadzorem Urzędu Miasta w Grudziądzu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.1. Kontrola jakości materiałów**

Użyte materiały pod względem jakości muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej, ustaleniom ST i odpowiednim normom materiałowym.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji deszczowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy

robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontroli jakości robót podlega :

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu, pozostawieniu w wykopach obudowy ścian wykopu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem spistości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50m.
- Badanie podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy sprawdzić w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1cm. Badanie obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodu i studzienek obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W wypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.



Jednostką obmiaru robót jest 1 metr wykonanej kanalizacji deszczowej zgodnie z Dokumentacją Projektową dla każdego typu i średnicy, uwzględniający niżej wymienione elementy składowe wg następujących jednostek :

- 1 m - dla kanałów deszczowych,
- 1 szt. - dla studzienek i separatora, osadnika
- 1 szt. - dla wpustów deszczowych,
- 1 m<sup>2</sup> - dla rozbiórek i odbudowy nawierzchni,
- 1 m<sup>3</sup> - dla robót ziemnych,
- 1 szt. - dla wylotu kolektora,
- 1m - dla umocnienia skarp i dna,
- 1m - dla remontu rowów melioracyjnych,
- 1m<sup>2</sup> - dla ścianek szczelnych,
- 1m<sup>2</sup> - dla umocnienia ścian wykopów,
- 1szt. - dla zestawów igłofiltrów,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Wykonane roboty podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, odbiorowi częściowemu lub ostatecznemu.

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robót podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Do odbioru należy dostarczyć następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły z badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, a dla gruntów nawodnionych - na infiltrację.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów i ich obudowy oraz zabezpieczenia przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy przewodu: rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotność,
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,

- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i podsypce zgodnie z Dokumentacją projektową,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów,
- szczelności przewodów i studzienek na eksfiltrację i infiltrację,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego zagęszczenia,
- zabezpieczenia studzienek przed korozją,
- odcięcia i zakorkowania wpustów od wyłączonej z eksploatacji sieci kanalizacyjnej.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do dziennika budowy.

## 8.2. Odbiór częściowy lub ostateczny

Odbiór robót przeprowadza się po zakończeniu całości robót przed przekazaniem do eksploatacji z uwzględnieniem odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu.

Do odbioru robót należy posiadać :

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych robót zanikających i ulegających zakryciu,
- protokół z przeprowadzenia badania szczelności całego przewodu,
- świadectwa jakości dostarczone przez dostawców urządzeń i materiałów,
- inwentaryzację powykonawczą geodezyjną sieci podlegającej odbiorowi.
- Przy odbiorze należy sprawdzić:
- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w protokole, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Należność za wykonaną pracę należy obliczać za:

- 1m - dla kanałów deszczowych, dla każdej średnicy, rodzaju materiału, warunków gruntowo-wodnych,
- 1m<sup>2</sup> - dla umocnienia skarp i dna,
- 1szt. - dla studzienek, separatora i osadników,
- 1szt. - dla wylotów,
- 1szt. - dla wpustów deszczowych,
- 1m<sup>2</sup> - dla rozbiórek,

- 1m<sup>3</sup> - dla robót ziemnych,
- 1m - dla remontów rowów melioracyjnych,
- 1m<sup>2</sup> - dla ścianek szczelnych,
- 1m<sup>2</sup> - dla umocnienia ścian wykopów,
- 1szt. - dla zestawów igłofiltrów,b
- 1m - dla przewiertu kontrolowanego.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem udokumentowanym w księdze obmiaru i oceną jakości wykonanych robót, na podstawie atestów Producenta i oględzin sprawdzających.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania badania przy odbiorze.
- PN-92/B-10735 Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-87/B-01070 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna, obiekty i elementy wyposażenia terminologia.
- PN-93/H-74124 Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych – zasady konstrukcji badania typu i znakowanie.
- PN-74/C-89200 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
- PN-85/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- PN-B-10729 Studzienki kanalizacyjne.
- PN-H-74051-2 Włazy kanałowe klasy B, C, D.
- PN-88/H-74080/04 Armatura kanalizacyjna. Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C.
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.

### 10.2. Inne

- [1] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych.
- [2] Projekty typowe studzienek kanalizacyjnych. Centrum Techniki Komunalnej. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych cz. I, II, III.

## D-03.03.01 SĄCZKI PODŁUŻNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem sączków podłużnych.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania sączków podłużnych. Szczegółowa lokalizacja sączków podłużnych podana jest w Dokumentacji Technicznej.

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### 1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

## 2.1. Materiały

Do wykonania sączków podłużnych należy zastosować następujące materiały:

- rurki drenarskie z tworzywa sztucznego,
- materiały filtracyjne,
- geowłókninę,
- materiały do zabezpieczenia styków rurek,
- materiały do wykonania wylotu drenu wraz z izolacją.

## 2.2. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Rurki drenarskie, z tworzywa sztucznego o średnicy 100 mm powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 1 oraz posiadać aprobatę Instytutu Badawczego Dróg i Mostów lub innej upoważnionej instytucji.

Tablica 1. Wymagania dla rurek drenarskich o średnicy 100 mm z tworzywa sztucznego

Lp.	Właściwości i cechy	Wymagania
1	Średnica zewnętrzna, mm	100±5
2	Średnica wewnętrzna, mm	90±5
3	Długość rurki, Długość, miń.	25
4	Szerokość otworów, mm	1,0 do 1,5
5	Ogólna powierzchnia szczelin wylotowych na długości 1m., cm <sup>2</sup> , co najmniej	30
6	Odporność na uderzenie, wg BN-78/6354-12	Dopuszcza się uszkodzenie najwyżej 1 próbki
7	Odporność na zginanie, wg BN-78/6354-12	Próbka nie powinna załamywać się i wykazywać pęknięć
8	Odporność na zerwanie, wg BN-78/6354-12	Próbka nie powinna ulec zerwaniu
9	Zmiana wymiarów średnicy, wg BN-78/6354-12, %, nie więcej niż	12

## 2.3. Materiał filtracyjny i podsypka

Jako materiał filtracyjny należy stosować:

- żwir,
- piasek gruboziarnisty o zawartości ziarn większych od 0,5 mm więcej niż 50%,
- piasek średnioziarnisty o zawartości ziarn większych od 0,25 mm więcej niż 50%.

Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien być większy od 8m/dobę.

Podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku spełniającego wymagania PN-B-11113:1997.

## 2.4. Geotkanina

Geotkanina powinna spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2 Parametry mechaniczne i hydrauliczne geotkaniny

Parametr	Wartość	Metoda badania
Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m]*		
• wzdłuż pasma	12 (-1)	PN ISO 10319:1996
• w poprzek pasma	12 (-1)	
Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym [%]		
• wzdłuż pasma	28 (±8)	PN ISO 10319:1996
• w poprzek pasma	16 (±4)	
Opór na przebicie CBR [N]	1800 (-180)	PN-EN 918:1999
Charakterystyczna wielkość porów $O_{90}$ [mm]	225 (±40)	PN-EN ISO 12956:2002
Grubość przy nacisku 2 kPa [mm]	0,5 (±0,1)	PN-EN 964-1:1999
Wskaźnik prędkości przepływu wody prostopadłego do płaszczyzny geotkaniny [mm/s]	16 (-4)	PN-EN ISO 11058:2002

\* W nawiasach podano dopuszczalne tolerancje. Brak tolerancji oznacza brak ograniczeń w danym kierunku.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Sączek podłużny można wykonać mechanicznie lub ręcznie. Zalecane jest wykonanie mechaniczne.

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

- koparek,
  - koparko-układarek,
  - wiertnic do wykonania otworów poziomych,
- oraz innego sprzętu w miarę potrzeb.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Transport rurek drenarskich powinien odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta, bez narażania elementów odwodnienia na uszkodzenia oraz zniszczenie. Składowanie na placu powinno odbywać się w sposób uniemożliwiający zniszczenie oraz zabrudzenie elementów odwodnienia.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.1. Wykonanie sączka podłużnego

Metoda wykonania wykopu drenarskiego powinna być dostosowana do głębokości wykopu, danych geotechnicznych i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazówkami Kierownika Projektu.

Wykop rowka drenarskiego należy rozpocząć od wylotu rurki drenarskiej i prowadzić ku górze. Przed przystąpieniem do układania rurek drenarskich, dno rowków należy oczyścić i na tak przygotowanym dnie należy wykonać podsypkę piaskową o grubości 5 cm. Układanie rurek drenarskich zaleca się wykonać niezwłocznie po wykonaniu rowka dla zmniejszenia niebezpieczeństwa osuwania się skarp. Skrajny najwyższy otwór należy zasłonić odpowiednią zaślepką.

Zasypanie sączka należy wykonać materiałem filtracyjnym zgodnie z dokumentacją projektową i punktem 2.3.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.1. Materiały

Dla każdej dostawy rurek drenarskich należy sprawdzać ich parametry z wymaganiami podanymi przez producenta oraz w aprobacie technicznej.

Badanie materiału filtracyjnego polega na sprawdzeniu dla każdej dostawy uziarnienia oraz wskaźnika wodoprzepuszczalności.

Materiał kamienny do wykonania wylotu sączka powinien spełniać wymagania podane w punkcie 2.

### 6.2. Kontrola w czasie wykonania sączka

Podczas wykonania sączka podłużnego należy zbadać:

- zgodność wykonania sączka z dokumentacją projektową,
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek (tablica 2),
- prawidłowość ułożenia geotkaniny,
- prawidłowość wykonania podsypki,
- poprawność ułożenia rurek drenarskich,
- poprawność wykonania zasyпки filtracyjnej,
- poprawność wykonania wylotu drenu.

W tablicy 3 przedstawiono dopuszczalne odchylenia przy układaniu sączka podłużnego.

Tablica 3. Dopuszczalne odchylenia przy układaniu sączka podłużnego

Lp.	Wymaganie	Dopuszczalna tolerancja
1	Odchylenie wymiarów szerokości i głębokości rowu	±10 cm
2	Pochylenie skarp wykopu	± 5%
3	Odchylenie osi ułożonego drenu od projektowanej osi	±10 cm
4	Odchylenie odległości ułożonego drenu od osi przewodu ułożonego na ławach celowniczych	±5 cm
5	Odchylenie spadku ułożonego drenu od przewidzianego w dokumentacji: <ul style="list-style-type: none"> <li>• przy zmniejszaniu spadku,</li> <li>• przy zwiększaniu spadku,</li> </ul>	- 5 % projektowanego -10% projektowanego
6	Odchylenie grubości warstw zasypek filtracyjnych	- 5 cm

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) wykonanego sączka podłużnego. Wyloty drenu nie podlegają osobnemu obmiarowi i mieszczą się w jednostce obmiarowej wykonania sączka podłużnego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbioru sączków podłużnych dokonuje Kierownik Projektu na zasadach robót zanikających i ulegających zakryciu, określonych w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Odbioru dokonuje Kierownik Projektu na podstawie wyników pomiarów Wykonawcy z bieżącej kontroli robót i kontroli robót zanikających i ulegających przykryciu. W przypadku stwierdzenia usterek Kierownik Projektu ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Kierownikiem Projektu.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Płaci się za liczbę metrów bieżących sączka podłużnego według ceny jednostkowej. Cena jednostkowa sączka podłużnego obejmuje:

- prace pomiarowe przed przystąpieniem do robót oraz oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,



- dostarczenie i odwiezienie sprzętu,
- wykonanie wykopów,
- rozłożenie geotkaniny
- rozłożenie podsypki wraz z ubiciem,
- ułożenie sączka podłużnego,
- umocnieni wylotów sączków,
- zasypanie warstwą filtracyjną i zagęszczenia zgodnie z dokumentacją,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- inne niezbędne czynności bezpośrednio związane z wykonaniem sączków podłużnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według właściwości fizyczno-mechanicznych.
2. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
3. PN-B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec.
4. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
5. Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
6. Katalog powtarzalnych elementów drogowych CBPBDiM "Transprojekt" Warszawa 1979-1982
7. OST D-03.03.01 Sączki podłużne. GDDP. 1998

## **D-04.01.01 KORYTO. PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych wykonaniem koryta, profilowaniem oraz zagęszczeniem podłoża.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem koryta oraz profilowaniem oraz zagęszczeniem podłoża.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zwrócić w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót należy użyć:

- spycharek lub równiarek z ukośnie ustawionymi lemieszami, Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku jazdy,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- przewoźnych zbiorników na wodę do zwilżania mieszanki, wyposażonych w urządzenia do równomiernego dozowania wody,
- walców ogumionych, stalowych lub wibracyjnych i płyt wibracyjnych do zagęszczania.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Wodę można transportować dowolnymi środkami transportowymi.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### 5.1. Przygotowanie robót

Wykonawca powinien przystąpić do profilowania i zagęszczania podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do profilowania i zagęszczania podłoża jest możliwe za zgodą Inżyniera w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

#### 5.2. Profilowanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzedna terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzedne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzedne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość

zaakceptowana przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania dowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia podanego w tabelicy 1.

Paliki lub szpilki należy ustawić w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i ST, w miarę możliwości powinien on być wbudowany w nasyp, jeżeli jest to nie możliwe należy odwieźć odspojony grunt na odkład.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczenia.

### 5.3. Zagęszczenie podłoża

Zagęszczenie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tabelicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określić w oparciu o normalną próbę Proctora. Wtórny moduł odkształcenia zagęszczonego koryta powinna być nie mniejszy od wartości podanych w tabelicy 1. Wymagania te są obniżone w stosunku do normowych, ponieważ będzie wykonana warstwa stabilizowana cementem (ST D-04.05.01).

Tabela 1. Minimalny wskaźnik zagęszczenia i nośność

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$	Wtórny moduł odkształcenia	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Trasa Średnicowa i ulice KR 5, KR 4, KR3			
Górna warstwy o grubości do 20 cm	1,03	-	100
Górna warstwy o grubości od 20 do 50 cm	1,00	45	60
Ulice KR 2 i dróg dojazdowych			
Górna warstwy o grubości do 20 cm	1,00	-	100
Górna warstwy o grubości od 20 do 50 cm	1,00	30	60
Chodniki			
Górna warstwy o grubości do 20 cm	0,95	-	-
Powierzchnia skarp			
Górna powierzchnia o grubości do 20 cm	0,95	-	-

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. W takim przypadku stosunek modułu wtórnego do pierwotnego powinien być nie większy od 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją -2%, +1%.

#### 5.4. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy to naprawę wykona on na własny koszt.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

#### 6.1. Badania w czasie do robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie trwania robót podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie trwania robót

lp.	Badania	Częstotliwość badań	Tolerancje
1	Szerokość	Co 20 m. na każdym pasie ruchu	+10, -5 cm
2	Równość podłużna		< 20 mm
3	Równość poprzeczne		< 20 mm
4	Spadki poprzeczne		± 0,5%
5	Rzędne wysokościowe		+1, -2 cm
6	Ukształtowanie osi w planie		± 5 cm
7	Zagęszczenie	2 razy na działce roboczej ale nie rzadziej niż co 600m <sup>2</sup>	

Równość podłoża należy sprawdzać łąką 4-metrową i klinem.

Zagęszczenie podłoża należy sprawdzać co 600 m<sup>2</sup>. Co dziesiątemu badaniu zagęszczenia gruntów powinno towarzyszyć badanie nośności. Mogą być stosowane następujące metody:

- wolunometru,
- wciskanego cylindra (za zgodą Inżyniera).

W przypadku wystąpienia w podłożu grubego kruszywa nie dopuszcza się stosowania metody wciskanego cylindra.

W zależności od zmienności gruntu Wykonawca uzgodni z Inżynierem częstotliwość wyznaczania maksymalnej gęstości szkieletu gruntowego i optymalnej wilgotności w badaniu Proctora.

Nośność podłoża należy sprawdzać metodą obciążeń płytowych stosując płytę o średnicy 300 mm. Należy wykonać 1 badanie na 3000 m<sup>2</sup> układanych warstw. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-02205:1998 (załącznik B).

Zagęszczenie i nośność jest prawidłowe, jeżeli:

- $I_{s \text{ min}} \geq I_{s \text{ wymagane}}$ ,
- $I_{o \text{ min}} \leq I_{o \text{ wymagane}}$ ,

## 6.2. Postępowanie z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie odcinki niewłaściwie wykonane należy spulchnić na głębokość, co najmniej 10 cm, usunąć lub dodać nowego materiału i ponownie zagęścić. W przypadku niemożności odpowiedniego zagęszczenia wbudowany materiał należy wymienić.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy) wykonanego i odebranego podłoża.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 m<sup>2</sup> wyprofilowanej i zagęszczonego podłoża obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- załadunek nadmiaru gruntu i odwiezienie go na odkład lub nasyp,
- profilowanie,
- zagęszczenia,
- utrzymanie zagęszczonego podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- inne niezbędne czynności związane z wykonaniem koryta, profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

## **10. NORMY ZWIĄZANE**

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
2. PN-B-11111:1996 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
3. PN-B-11113:1996 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
4. PN-S-02205:1997 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

## **D-04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE EMULSJĄ WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem emulsją asfaltową warstw nawierzchni.

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

Specyfikacje techniczne (ST) stanowią podstawę do oczyszczenia i wykonania skropienia emulsją następujących warstw nawierzchni:

- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,
- podbudowa z betonu asfaltowego,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zwarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.



## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Do wykonania skropienia stosuje się następujące emulsje kationowe:

- emulsja szybko rozpadowa K1-65,
- emulsja średniorozpadowa K-2.

Wymagane właściwości emulsji asfaltowych przedstawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości asfaltowych emulsji kationowych

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Emulsja szybko rozpadowa K1-65	Emulsja średniorozpadowa K-2
1.	Zawartość asfaltu, %	63-67	50-70
2.	Lepkość wg Englera, °E	> 6	> 3
3.	Lepkość wg BTA, s	-	< 15
4.	Jednorodność Ø0,063 mm, %	< 0,10	< 0,10
5.	Jednorodność Ø0,016 mm, %	< 0,25	< 0,25
6.	Sedymentacja, %	5,0	< 5,0
7.	Przyczepność do kruszywa, %	> 85	> 85
8.	Indeks rozpadu, g/100g	< 90	< 80-130

Czas składowania emulsji nie powinien przekraczać dwóch tygodni. Emulsję należy składować w temperaturze powyżej 3°C.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### 3.1. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne, sprężarki, samochodowe beczki z wodą wyposażone w pompy ciśnieniowe, szczotki ręczne oraz inny sprzęt zatwierdzony przez Inżyniera.

### 3.2. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy stosować skrapiarki wyposażone w urządzenia pomiarowe pozwalające na kontrolę i regulację temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkości jazdy skrapiarki oraz ilości rozkładanego lepiszcza. Zbiornik na lepiszcze powinien być izolowany termicznie. Skrapiarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  w stosunku do ilości założonej, od 0,2 l/m<sup>2</sup> do 2,0 l/m<sup>2</sup>. Dodatkowo skrapiarka powinna być wyposażona w lancę do ręcznego sprysku emulsji.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu powinny być czyste i nie zawierać resztek innych lepiszczy. Rodzaj środka transportu i odległość powinny być uzgodnione z producentem emulsji.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.1. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Zanieczyszczenia stwardniałe nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie przy użyciu odpowiedniego sprzętu. Na terenach niezabudowanych bezpośrednio przed skropieniem, nawierzchnię można oczyścić sprężonym powietrzem.

### 5.2. Skropienie oczyszczonych warstw nawierzchni

Oczyszczona nawierzchnia przed skropieniem powinna być sucha. Skropienie można rozpocząć po akceptacji jej oczyszczenia przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przeprowadzi próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki, wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia oraz uzyska akceptację Inżyniera.

Skropienie należy wykonać równomiernie, w miejscach trudno dostępnych oraz przy nieregularnym ukształtowaniu drogi w planie dopuszcza się ręczne spryskiwanie przy użyciu lancy. Wykonane skropienie nawierzchni należy pozostawić przez okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody. Orientacyjny czas rozpadu i odparowania wody wynosi :

- dla warstwy gruntującej z emulsji średniorozpadowej– 24 godziny,
- dla warstwy szepczej z emulsji szybkorozpadowej– od 4 do 8 godzin.

Do czasu układania warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej, Wykonawca zabezpiecza skropioną powierzchnię, dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany (samochody dowożące materiał niezbędny do wykonania następnej warstwy).

W zależności od rodzaju spryskiwanej warstwy należy stosować odpowiedni typ emulsji w ilościach podanych w tablicy 2.

Tabela 2. Rodzaje emulsji i ilości (kg/m<sup>2</sup>) asfaltu po odparowaniu wody z emulsji.

Warstwa, na którą emulsja jest наносzona	Emulsja średniorozpadowa K-2	Emulsja szybko rozpadowa K1-65
Podbudowa z kruszywa łamanego, stabilizowanego mechanicznie	0,5-0,7	
Podbudowa z betonu asfaltowego		0,3-0,5
Warstwa wiążąca		0,1-0,3

### 5.3. Warunki atmosferyczne prowadzenia robót

Wykonywanie skropienia powinno odbywać się gdy podłoże jest suche i wolne od stojącej wody lub lodu. Minimalna temperatura powietrza powinna być wyższa od +5°C. Zabrania się wykonywania skropienia w czasie opadów deszczu oraz silnego wiatru ( $v > 35$  km/godz). Prowadzenie robót w okresie od 15 listopada do 15 kwietnia wymaga zgody Inżyniera

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Sprawdzenie jakości lepiszcza

Ocena jakości lepiszcza użytego do wytworzenia emulsji, do skropienia warstw nawierzchni powinna być oparta na wystawionych przez producenta świadectwach zgodności z PN-EN 12591:2002. W przypadku braku świadectwa zgodności, Wykonawca powinien przedstawić własne badania. Wykonawca ma obowiązek kontrolować dla każdej dostawy emulsji asfaltowej barwę, jednorodność, lepkość oraz indeks rozpadu.

### 6.3. Sprawdzenie oczyszczenia

Ocena oczyszczenia warstwy konstrukcyjnej polega na ocenie wizualnej dokładności wykonania.

### 6.4. Sprawdzenie jednorodności skropienia

Jednorodność skropienia należy ocenić wizualnie, a kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza zaleca się przeprowadzić w oparciu o pomiar ilości asfaltu pozostającego po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody przypadający na jednostkę powierzchni.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> oczyszczonej powierzchni warstwy konstrukcyjnej i skropionej odpowiednim rodzajem emulsji asfaltowej.

## 8. ODBIÓR WARSTWY

Ogólne wymagania dotyczące odbioru warstwy podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Wykonane odcinki warstwy są zatwierdzane przez Inżyniera na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych i ewentualnie innych szczegółowych poleceń Inżyniera. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia i skropienia warstwy obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie połączenia międzywarstwowego,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- inne niezbędne prace związane bezpośrednio z oczyszczeniem warstwy oraz wykonaniem skropienia emulsją warstw konstrukcyjnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 12591:2002 Asfalty i lepiszcza drogowe. Specyfikacje asfaltów drogowych.
2. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, Zeszyt 60 IBDiM, 1999



## **D-04.04.04 WZMOCNIENIE Z WYSELEKCJONOWANEGO KRUSZYWA I GEOSYNTETYKÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy z wyselekcjonowanego kruszywa i geosyntetyków.

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

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią podstawę do zaprojektowania oraz wykonania i odbioru warstwy z wyselekcjonowanego kruszywa i geosyntetyków.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zwrócić w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad; dróg.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.1. Materiały

Materiałami do wykonania warstwy z wyselekcjonowanego kruszywa i geosyntetyków są:

- Kruszywo mineralne stabilizowane mechanicznie. Kruszywo do wykonania stabilizacji mechanicznej powinna charakteryzować się uziarnieniem podanym w tablicy 1 i składać się z materiałów spełniających wymagania norm PN-B-11113:1996 „Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek” i PN-B-11111:1996 „Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka”.

Tablica 1. Uziarnienie materiału do wykonania stabilizacji mechanicznej

Sito o oczkach kwadratowych [mm]	Uziarnienie kruszywa
63	100
31,5	78 – 100
16	58 – 100
8	42 – 88
4	30 – 73
2	21 – 56
0,5	10 - 31
0,075	3 - 12

- Geosiatka o sztywnych węzłach. Geosiatka powinna spełniać następujące wymagania.
  1. Geosiatka użyta jako wzmocnienie powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002. (EN 29002. **Jako wzmocnienie należy użyć geosiatki o sztywnych węzłach o strukturze rusztu (grid)**, wyprodukowanej z perforowanego i rozciągniętego w podwyższonej temperaturze pasma polipropylenu, w taki sposób, że powstała struktura jest zorientowana w dwóch kierunkach. Węzły geosiatki powinny być sztywne i stanowić integralny element struktury geosiatki. Nie dopuszcza się połączeń typu przeplatanie lub zgrzewanie w obrębie węzła. Przekrój poprzeczny żeber siatki powinien być prostokątny. Oczka geosiatki powinny być sztywne, tj. powinny zachowywać kształt po przyłożeniu siły ukośnej w stosunku do kierunku produkcji geosiatki.
  2. Geosiatka powinna być odporna na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie może być wrażliwa na hydrolizę, musi być odporna na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad. Nie może podlegać biodegradacji. Polimer tworzący geosiatkę powinien zawierać co najmniej 2% sadzy węglowej, stanowiącej inhibitor działania promieniowania ultrafioletowego.
  3. Parametry mechaniczne podano w tablicy 2.

W przypadku stosowania innych geosiatek niż wyspecyfikowane należy dokonać dodatkowych obliczeń i sprawdzić, czy ich zdolności wzmacniające są wystarczające do zastosowania wybranego rozwiązania.

Tablica 2. Wymagani dotyczące geosiatki o sztywnych węzłach

Parametr	Wartość	Metoda badania
Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m]*		
1. wszerz	31,6 (-0,9)	PN ISO 10319
2. wzdłuż	33,2 (-1,3)	
Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym [%]*		PN ISO 10319
• wszerz	11 ( $\pm 1,65$ )	
• wzdłuż	10 ( $\pm 1,5$ )	
Wytrzymałość węzła, [% wytrzymałości siatki]	95	
Wymiar oczek [mm]	39 x 39	
Masa powierzchniowa [g/m <sup>2</sup> ]	300	

\* W nawiasach podano dopuszczalne tolerancje. Brak tolerancji oznacza brak ograniczeń w danym kierunku.

\*\* Dla sił przy odpowiednich wydłużeniach podano minimalne dopuszczalne wartości.

- Geotkanina powinna spełniać następujące wymagania:
  1. Geotkanina użyta jako warstwa separacyjna powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002. (EN 29002).
  2. Do wykonania robót należy użyć materiału geotekstylnego tkanego, wykonanego z tasiemek polipropylenowych, w którym można wyodrębnić wątek oraz osnowę. Osnowy i wątki zawierają dodatek stabilizatora zwiększającego odporność na działanie promieniowania ultrafioletowego.
  3. Geotkanina stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami projektowymi powinna być odporna na czynniki środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych.
  4. Masa powierzchniowa 95 ( $\pm 10$ ) g/m<sup>2</sup>.
  5. Parametry mechaniczne i hydrauliczne podano w tablicy 3.

Tablica 3 Parametry mechaniczne i hydrauliczne geotkaniny

Parametr	Wartość	Metoda badania
Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m]*		
• wzdłuż pasma	12 (-1)	PN ISO 10319:1996
• w poprzek pasma	12 (-1)	
Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym [%]		PN ISO 10319:1996
• wzdłuż pasma	28 ( $\pm 8$ )	
• w poprzek pasma	16 ( $\pm 4$ )	
Opór na przebicie CBR [N]	1800 (-180)	PN-EN 918:1999
Charakterystyczna wielkość porów $O_{90}$ [mm]	225 ( $\pm 40$ )	PN-EN ISO 12956:2002
Grubość przy nacisku 2 kPa [mm]	0,5 ( $\pm 0,1$ )	PN-EN 964-1:1999
Wskaźnik prędkości przepływu wody prostopadłego do płaszczyzny geotkaniny [mm/s]	16 (-4)	PN-EN ISO 11058:2002

\* W nawiasach podano dopuszczalne tolerancje. Brak tolerancji oznacza brak ograniczeń w danym kierunku.

## 2.2. Źródła poboru materiałów

Źródła poboru kruszywa i wody muszą być zatwierdzone przez Inżyniera przed rozpoczęciem dostaw. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć próbki materiałów, wyniki badań laboratoryjnych i deklarację zgodności z Polskimi Normami zgodnie z poleceniem Inżyniera.



Zmiana źródeł poboru materiałów wymaga pisemnej zgody Inżyniera.

### **2.3. Składowanie materiałów**

Sposób składowania materiałów powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami kruszyw. Warunki składowania, lokalizacja i parametry składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### **3.1 Sprzęt rozkładający**

Warstwę kruszywa należy rozkładać metodą od czoła. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów po geosiatce.

W miejscach trudnodostępnych, o skomplikowanym ukształtowaniu spadków dopuszcza się użycie równiarki i ręczne układanie.

### **3.2. Sprzęt zagęszczający**

Podstawowym typem walca stosowanym do zagęszczenia warstwie powinien być walec wibracyjny o statycznym ciężarze co najmniej 10 ton i parametrach wibracji: amplituda – około 2 mm, częstotliwość wibracji – około 30 Hz. Ponadto stosowane mogą być walce ogumione o ciężarze do 20 ton oraz wibracyjne zagęszczarki płytowe do miejsc trudnodostępnych.

### **3.3. Pozostały sprzęt**

Na budowie powinna być dostępna cysterna na wodę o pojemności co najmniej 5 m<sup>3</sup>, z ciśnieniowym systemem natrysku wody oraz szczotka mechaniczna do czyszczenia podłoża i podbudowy.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Kruszywo można transportować dowolnymi środkami transportowymi. Transport mieszanki powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający jej zanieczyszczeniu, rozsegregowaniu, wysuszeniu i zawilgoceniu.

Należy zwrócić uwagę na wyeliminowanie zjawiska segregacji przy załadunku i rozładunku mieszanki na środki transportu.

Geosyntetyki należy transportować w sposób niepowodujący ich uszkodzeń.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże powinno być równe, pozbawione zanieczyszczeń, kamieni gałęzi i innych ostrych przedmiotów mogących uszkodzić geosyntetyk.

### **5.3. Warunki wykonania warstwy**

#### **5.3.1. Warunki atmosferyczne**

Wbudowanie mieszanki powinno odbywać się gdy podłoże jest wolne od stojącej wody lub lodu. Minimalna temperatura powietrza powinna być wyższa od 0°C. Zabrania się układania mieszanki w czasie opadów atmosferycznych.

#### **5.3.2. Przygotowanie geodezyjne**

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety, spadków poprzecznych i lokalizacji w planie, układanie warstwy powinno się odbywać w odniesieniu do systemów laserowych lub systemu linek prowadzących biegnących po obu stronach osi podłużnej warstwy (i być może w osi) ze szpilkami wysokościowymi rozbitymi co najmniej co 15 m.

### **5.4. Wykonywanie warstwy z kruszywa i geosyntetyków**

Wykonywanie warstwy z kruszywa i geosyntetyków powinno odbywać się wg następującej procedury:

1. Po wcześniejszym oczyszczeniu podłoża, tzn. po usunięciu elementów, które mogłyby uszkodzić geotkaninę (kamienie, korzenie drzew), a także wypełnieniu lokalnych wgłębień oraz zapadnięć, bezpośrednio na podłożu gruntowym należy rozłożyć geotkaninę równoległe do osi drogi. Płytkie koleiny lub obniżenia są dopuszczalne.
2. Geotkanina powinna być rozwinięta na gruncie i utrzymywana w stanie wystarczająco napiętym aby zminimalizować pofałdowania, ale pozwalającym także na przystosowanie się wyrobu do kształtu podłoża. Nie należy rozciągać napiętego wyrobu nad zagłębieniami.
3. W miejscu występowania sączków podłużnych wbudowanie geotkaniny powinno odbywać się równocześnie dla sączków i dla wzmocnienia.
4. Połączenia pomiędzy poszczególnymi pasmami geotkaniny należy wykonać stosując zakład o minimalnej szerokości wynoszącej:
  - 30 cm w przypadku zakładu podłużnego pomiędzy sąsiednimi rolkami,
  - 60 cm w przypadku zakładu poprzecznego pomiędzy kolejnymi rolkami.
5. Zakład powinien być zachowany w czasie układania warstwy spoczywającej na geotkaninie. Spełnienie powyższego warunku osiąga się zazwyczaj poprzez przyszpilenie geotkaniny do podłoża.
6. Należy zwrócić uwagę by nie dopuścić do uszkodzeń geotkaniny. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzętu budowlanego po geotkaninie przed rozłożeniem warstwy z kruszywa.

Ruch pojazdów jest możliwy po ułożeniu na geotkaninie warstwy kruszywa o grubości co najmniej 15 cm.

7. Bezpośrednio na rozłożonej warstwie separacyjnej w postaci geotkaniny należy rozłożyć geosiatkę. Geosiatkę można rąkładać zarówno w kierunku równoległym jak i prostopadłym do osi drogi.
8. Połączenia pomiędzy poszczególnymi pasmami geosiatki zarówno podłużne, jak i poprzeczne należy wykonać stosując zakład o szerokości zależnej od warunków gruntowych, tj.:
  - dla gruntów podłoża należących do grupy nośności G2 i G3, zakład ten powinien wynosić 30÷40 cm,
  - dla gruntów podłoża należących do grupy nośności G4, zakład ten powinien wynosić około 50 cm.
9. Zakład powinien być zachowany w czasie układania warstwy kruszywa spoczywającej na geosiatce. Spełnienie powyższego warunku osiąga się zazwyczaj poprzez lokalne ułożenie niewielkich stożków kruszywa wzdłuż zakładów, przed przystąpieniem do zasadniczych czynności związanych z jego rozłożeniem warstwy kruszywa.
10. Należy zwrócić uwagę by nie dopuścić do uszkodzeń geosiatki. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzętu budowlanego bezpośrednio po geosiatce przed rozłożeniem warstwy z kruszywa. Ruch pojazdów jest możliwy po ułożeniu na geosiatce warstwy kruszywa o grubości co najmniej 15 cm.
11. Kruszywo dostarczane samochodami samowładowczymi powinno być dowożone "od czoła" i zrzućane w przyzmach na wcześniej ułożonej warstwie kruszywa, a nie bezpośrednio z samochodu na geosiatkę. Zaleca się, aby materiał z przyzma był rozłożony na geosiatce z zastosowaniem sprzętu, który spowoduje opadanie ziarn z góry na geosiatkę, np. przy użyciu koparki lub ładowarki o łyżce z otwierającym się dnem.
12. Przed przystąpieniem do zagęszczania warstwę kruszywa należy wyprofilować do wymaganych rzędnych, spadków i pochyleń, np. z zastosowaniem równiarki lub spycharki.
13. Wyprofilowaną warstwę należy zagęszczać walcem stalowym lub ogumionym do momentu uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Materiał należy zagęszczać do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,97 wg normalnej próby Proctora.

Czynności te należy powtarzać przy wbudowywaniu kolejnych warstw geosiatki i kruszywa.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi. Geosyntetyki powinny posiadać deklarację zgodności wystawioną przez Producenta lub Dostawcę materiałów.

### **6.2. Badania w czasie robót**

Kontrola jakości Robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania:

- sprawdzenie równości podłoża przed rozłożeniem geosiatki,
- sprawdzenie szerokości wykonanych zakładów,
- sprawdzenie przylegania geosiatki do podłoża (brak fałd i nierówności)
- sprawdzenie braku uszkodzeń geosiatki.

Częstotliwość badań prowadzonych w czasie robót powinna być zgodna z podaną w tablicy 4.

Wilgotność kruszywa podczas badania nośności powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją -2 %, +1 %.

Zagęszczenie warstwy kruszywa należy sprawdzać co 600 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy i nie rzadziej niż

w 2 punktach na każdej dziennej działce roboczej. Mogą być stosowane następujące metody:

- wolunometru,
- metodą obciążeń płytowych.

Tablica 4. Minimalna częstotliwość badań w czasie wykonywania wzmocnienia

lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchni wzmocnienia przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie kruszywa	2	600 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność kruszywa		
3	Zagęszczenie warstwy		
4	Zawartość zanieczyszczeń obcych		
5	Grubość warstwy	3	400 m <sup>2</sup>
6	Właściwości kruszyw według punktu 2	-	12 000 m <sup>2</sup> i przy każdej zmianie kruszywa

Zagęszczenie warstwy należy sprawdzać także metodą obciążeń płytowych statycznych stosując płytę o średnicy 300 mm. Należy wykonać 1 badanie na 3000 m<sup>2</sup>. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-02205:1998 (załącznik B). Można stosować badanie płytą dynamiczną, ale wymaga to kalibracji w odniesieniu do obciążeń płytą statyczną.

Grubość warstwy należy mierzyć poprzez odkopanie kruszywa na całą jej grubość (najlepiej w miejscu badania wskaźnika zagęszczenia) lub poprzez pomiary geodezyjne. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 2$  cm.

### 6.3. Badania i pomiary wykonanej warstwy wzmocnienia

Częstotliwość i zakres wykonanej warstwy wzmocnienia powinna być zgodna z tablicą 5.

Tablica 5. Częstotliwość badań wykonanego wzmocnienia

Ip.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1	Szerokość warstwy	co 100 m	+10 cm, -5 cm
2	Równość poprzeczna		10 mm
3	Spadki poprzeczne		±0,5%
4	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem lub co 20 m łata	10 mm
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m	+0 cm, -2 cm
6	Ukształtowanie osi w planie		±5 cm

Nośność wzmocnienia z kruszywa i geosyntetyków należy badać poprzez określenie wtórnego modułu odkształcenia. Nośność należy badać nie rzadziej niż co 600 m<sup>2</sup>. Wtórny moduł odkształcenia powinien być większy od 60 MPa w przypadku wzmacniania podstawy nasypu i większy od 80 MPa w przypadku zastosowania wzmocnienia bezpośrednio pod nawierzchnią.

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

Odcinki niespełniające wymagań punktu 6, Wykonawca naprawi na swój koszt według metody i w terminie zaakceptowanym przez Inżyniera.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> wbudowanego geosyntetyku oraz 1 m<sup>2</sup> wbudowanego kruszywa o grubości zgodnej z Dokumentacją Techniczną.

## 8. ODBIÓR WARSTWY

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena jednostkowa dla wykonanej pojedynczej warstwy wzmocnienia z kruszywa i geosyntetyku obejmuje:

- prace pomiarowe,
- sprawdzenie podłoża,
- przeprowadzenie badań materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- dostarczenie mieszanki na budowę,
- rozłożenie geotekstyliów geosyntetyków,
- rozłożenie i zagęszczenie kruszywa,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie warstwy w czasie robót,
- inne niezbędne czynności związane z wykonaniem wzmocnienia z kruszywa i geotekstyliów geosyntetyków.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B/11112      Kruszywo mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
2. PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.
3. PN-../B-06714/ 00÷48      Kruszywa mineralne. Badania
4. PN-88/B-04481      Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.



## **D-04.04.02      PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

### **1.      WSTĘP**

#### **1.1      Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Drogą Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2.      Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy podbudowy zasadniczej 0/31,5 z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

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

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią podstawę do zaprojektowania oraz wykonania i odbioru warstwy podbudowy zasadniczej 0/31,5 z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

#### **1.4.      Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zwarto w DM-00.00.00.

#### **1.5.      Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6      Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.



## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.1. Materiały

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinny być kruszywa łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego, kruszywa z żużła wielkopiecowego, głazów narzutowych lub otoczków o średnicy większej niż 63 mm. Kruszywo pochodzące z kruszenia powinno mieć 80 % ziarn kruszonych, czyli ziarn o wszystkich przekruszonych płaszczyznach. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Uziarnienie mieszanki mineralnej powinno być zgodne z wymaganiami PN-S-06102:1997 „Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.” Krzywa uziarnienia powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 1.

Właściwości kruszyw powinny być zgodne z wymaganiami PN-S-06102:1997 „Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.” oraz tablicą 2.

Wymagania normowe rozszerzono o badanie plastyczności drobnych frakcji ze względu na wypadki uplastycznienia się niektórych podbudów z kruszyw po nasączeniu ich wodą.

Do wykonania podbudowy należy stosować wodę studzienną lub wodociagową bez specjalnych badań. W innych przypadkach woda powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250 „Woda do betonów i zapraw”.

Tablica 1. Graniczne krzywe uziarnienia dla podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Sito kwadratowe # [mm]	Krzywe graniczne
31,5	100
16	70 ÷ 93
8	50 ÷ 75
4	36 ÷ 58
2	26 ÷ 42
1	19 ÷ 32
0,5	13 ÷ 24
0,25	8 ÷ 15
0,075	3 ÷ 10

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa

lp.	Właściwości	Kruszywo łamane	Żużel	Badanie według normy
1	Zawartość nadziarna, %, nie więcej niż	5	5	PN-B-06714-15
2	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż	35	-	PN-B-06714-16
3	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż	3	6	PN-B-06714-18
4	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %, nie więcej niż	5	5	PN-B-06714-19
5	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %, nie więcej niż	1	1	PN-B-06714-26
6	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż	0,2	0,2	PN-B-06714-12
7	Zawartość siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % nie więcej niż	1	2	PN-B-06714-28
8	Ścieralność w bębnie Los Angeles, %, nie więcej niż: • po pełnej liczbie obrotów • ścieralność po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do pełnej liczby obrotów	35 30	40 30	PN-B-06714-42
9	Wskaźnik nośności CBR, mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż	80	80	PN-S-06102;1997 (załącznik A)
10	Wskaźnik piaskowy po 5-krotnym zagęszczeniu wg Proctora metodą I lub II, %	30 ÷ 70	-	BN-64/8931-01
11	Plastyczność frakcji przechodzącej przez sito 0,42 mm: • granica płynności, %, nie więcej niż • wskaźnik plastyczności, %, nie więcej niż	25 4	25 4	PN-88/B-04481
12	Rozpad krzemianowy i żelazowy łącznie, %, nie więcej niż	-	1	PN-80/B-06714/37 PN-80/B-06714/39
13	Zawartość ziarn łamanych	80 %	-	PN-78/B-06714/16

## 2.2. Źródła poboru materiałów

Źródła poboru kruszywa i wody muszą być zatwierdzone przez Inżyniera przed rozpoczęciem dostaw. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć próbki materiałów, wyniki badań laboratoryjnych i deklarację zgodności z Polskimi Normami zgodnie z poleceniem Inżyniera.

Zmiana źródeł poboru materiałów wymaga pisemnej zgody Inżyniera.

## 2.3. Składowanie materiałów

Sposób składowania materiałów powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami kruszyw. Warunki składowania, lokalizacja i parametry składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

Objętość składowisk powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji mieszanki kruszyw. W harmonogramie dostaw Wykonawca uwzględni czas niezbędny na badanie materiałów z nowych dostaw. Wykonawca powinien reagować na wzrost wilgotności kruszyw po okresie opadów.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### **3.1 Sprzęt rozkładający**

Warstwa podbudowy może być rozkładana rozściełaczami lub specjalistycznymi skrzyniami z elektronicznym sterowaniem grubością układanej warstwy.

W miejscach trudnodostępnych, o skomplikowanym ukształtowaniu spadków dopuszcza się użycie równiarki i ręczne układanie.

#### **3.2. Sprzęt zagęszczający**

Podstawowym typem walca stosowanym do zagęszczenia podbudowy powinien być walec wibracyjny o statycznym ciężarze co najmniej 15 ton i parametrach wibracji: amplituda – około 2 mm, częstotliwość wibracji – około 30 Hz. Ponadto stosowane mogą być walce ogumione o ciężarze do 20 ton oraz wibracyjne zagęszczarki płytowe do miejsc trudnodostępnych.

#### **3.3. Pozostały sprzęt**

Na budowie powinna być dostępna cysterna na wodę o pojemności co najmniej 5 m<sup>3</sup>, z ciśnieniowym systemem natrysku wody oraz szczotka mechaniczna do czyszczenia podłoża i podbudowy.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Mieszankę można transportować dowolnymi środkami transportowymi. Transport mieszanki powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający jej zanieczyszczeniu, rozsegregowaniu, wysuszeniu i zawilgoceniu.

Należy zwrócić uwagę na wyeliminowanie zjawiska segregacji przy załadunku i rozładunku mieszanki na środki transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

## 5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowi warstwa wzmacniająca z gruntu stabilizowanego cementem według ST D-04.05.01.

Układanie podbudowy z kruszywa łamanego można rozpocząć po 3÷7 dniach pielęgnacji ulepszanego podłoża, w zależności od otrzymanych wyników wytrzymałości na ściskanie, tj. gdy osiągnie 60% przewidywanej wytrzymałości. Przed rozpoczęciem układania podbudowy z kruszywa nie ma potrzeby specjalnego usuwania powłoki pielęgnacyjnej (np. asfalt z emulsji asfaltowej) znajdującej się na warstwie ulepszonym podłożu.

Warstwa kruszywa stabilizowanego cementem powinna być oczyszczona z luźnego materiału, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy stosować szczotki ręczne.

## 5.2. Recepta robocza

Wykonawca na podstawie badań laboratoryjnych przygotowuje recepturę na wytwarzanie mieszanki kruszywa. Receptura obejmować będzie ustalenie zawartości poszczególnych składników w mieszance, pochodzenie kruszyw, uziarnienie mieszanki, maksymalną gęstość pozorną szkieletu oraz wilgotność optymalną. W projekcie recepty powinny być podane krzywe kalibracji objętościowych lub wagowych urządzeń dozujących kruszywo i wodę oraz bieżące ustawienia na wytwórni. W przypadku stosowania mieszanki o działaniu cyklicznym, należy podać także ilości materiału potrzebne na jeden zarób.

Cechy fizyko-mechaniczne kruszyw i mieszanki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi według punktu 2.1. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inżyniera.

W przypadku stosowania gotowej mieszanki powinna ona spełniać wymagania podane w tablicy 1 i 2.

## 5.3. Warunki wykonania warstwy

### 5.3.1. Warunki atmosferyczne

Wbudowanie mieszanki powinno odbywać się gdy podłoże jest wolne od stojącej wody lub lodu. Minimalna temperatura powietrza powinna być wyższa od 0°C. Zabrania się układania mieszanki w czasie opadów atmosferycznych.

### 5.3.2. Przygotowanie geodezyjne

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety, spadków poprzecznych i lokalizacji w planie, układanie warstwy powinno się odbywać w odniesieniu do systemów laserowych lub systemu linek prowadzących biegnących po obu stronach osi podłużnej warstwy (i być może w osi) ze szpilkami wysokościowymi rozbitymi co najmniej co 15 m.

### 5.3.3. Wytwarzanie mieszanki kruszyw

Mieszanka kruszywa łamanego może pochodzić jedynie z wytwórni zatwierdzonej przez Inżyniera. Parametry pracy wytwórni (nastawienia urządzeń dozujących, czasy mieszania) muszą być zgodne z receptą roboczą. Ilość wody należy ustalić laboratoryjnie w zależności od wilgotności poszczególnych składników mieszanki. Dodatek wody należy regulować w

zależności od zmiany warunków meteorologicznych. Mieszanka z nadmierną zawartością wody lub o niewłaściwym składzie powinna być natychmiast usunięta z wytwórni

Dopuszcza się produkcję mieszanki na odkład – składowanie w przyzmach do dwóch tygodni – do późniejszego wbudowania, pod warunkiem zabezpieczenia przyzmy przed wpływami warunków atmosferycznych.

#### **5.3.4. Układanie mieszanki**

Układanie mieszanki kruszyw powinno odbywać się na pełną grubość 20 cm po zagęszczeniu. Nie dopuszcza się układania kruszywa łamanego w 2 warstwach. Operacja układania powinna odbywać się w sposób ciągły, bez postojów układarki.

Mieszanka kruszyw powinna być układana układarką lub skrzynią najlepiej na pełną szerokość warstwy. Ze względu na dużą szerokość modernizowanej drogi dwie układarki mogą pracować jedna za drugą. W takim przypadku szczególnej staranności wymaga prawidłowe zagęszczenie i nadanie jednakowego wyglądu mieszance w obrębie roboczego połączenia (szwu) podłużnego. Wyjątkowo, w miejscach trudnodostępnych, dopuszcza się możliwość ręcznego układania mieszanki lub układania z użyciem równiarki .

W czasie profilowania należy wyrównać wszystkie lokalne nierówności. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczaniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

#### **5.3.5. Zagęszczenie mieszanki mineralnej**

Natychmiast po sprawdzeniu, że ułożona warstwa nie wykazuje usterek, należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z zatwierdzonym schematem wałowania oraz praktycznymi zasadami jak:

- walce powinny dochodzić jak najbliżej układarki,
- pierwsze przejścia walców wibracyjnych powinno być statyczne. Wynika to z faktu, że tak gruba warstwa mieszanki podbudowy jest w niewielkim stopniu zagęszczona przez deskę układarki.
- zagęszczanie należy rozpoczynać od połączeń (szwów) i od niższej krawędzi ,
- manewry zmiany ruchu walców powinny się odbywać na zagęszczonej warstwie,

Nie zezwala się na pozostawienie nie zagęszczonej warstwy do następnego dnia.

Sprzęt i metoda zagęszczenia powinny zapewnić jednorodne i wymagane zagęszczenie warstwy w całym jej przekroju. Podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia 1,00 zgodnie z normalną próbą Proctora (metoda II).

Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa na powierzchni co najmniej 1 m<sup>2</sup>, na głębokość co najmniej 10 cm i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni.

#### **5.3.6. Połączenia (szwy, spoiny) robocze**

Zagęszczenie i połączenie mieszanki w rejonie szwu powinno spełniać wymagania jak dla pozostałej powierzchni.

#### 5.4. Odcinek próbny

Rozpoczęcie wykonania warstwy podbudowy z kruszywa łamanego jest możliwe po zatwierdzeniu przez Inżyniera wyników odcinka próbnego.

Z wyprzedzeniem co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem zasadniczych robót, Wykonawca wykonana odcinek próbny o minimalnej powierzchni około 400 m<sup>2</sup> i minimalnej długości 100 m. Odcinek doświadczalny może być zlokalizowany na budowie lub w miejscu wskazanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera. Odcinek próbny zaakceptowany przez Inżyniera wykonany na budowie jest płatny zgodnie z ceną jednostkową.

Zgłoszenie gotowości do wykonania odcinka próbnego powinno zawierać w załączeniu opis metody wykonania. W metodzie wykonania należy podać zatwierdzoną receptę na mieszankę kruszywa łamanego. Wykonawca podaje technologię prowadzenia robót od przygotowania podłoża pod względem czystości, geodezyjnym i formalno-prawnym przez organizację pracy wytwórni i transportu mieszanki kruszyw, po skład zespołu układającego na drodze i schemat pracy walców. Opis metody wykonania zawiera dane techniczne o sprzęcie, sposób organizacji pracy oraz informacje o składzie osobowym i kwalifikacjach zatrudnionego personelu.

Zatwierdzenie odcinka próbnego jest możliwe po wykonaniu badań i pomiarów stwierdzających zgodność cech wyprodukowanej mieszanki mineralnej oraz wykonanej warstwy z wymaganiami podanymi w tablicach 1 i 2. Sprawdzeniu podlegają również cechy ułożonej warstwy – zgodnie z punktem 6.

Zatwierdzenie odcinka próbnego oznacza, że Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy podbudowy. Jakikolwiek późniejsze zmiany w trakcie produkcji dotyczące recepty roboczej lub metody wykonania muszą być zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi, według zasad określonych w OST D-04.04.00 „Podbudowy z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 6.2, w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punkcie 2 niniejszej ST.

Badania te należy powtórzyć po każdej zmianie kruszywa, w przypadkach, gdy wątpliwa jest jakość dostarczonego materiału oraz na wniosek Inżyniera. Dla każdej dostawy kruszyw należy wykonać badanie składu granulometrycznego.

## 6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość badań prowadzonych w czasie robót powinna być zgodna z podaną w tablicy 3.

Tablica 3. Minimalna częstotliwość badań w czasie wykonywania podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchni podbudowy przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie kruszywa	2	600 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność kruszywa		
3	Zagęszczenie warstwy		
4	Zawartość zanieczyszczeń obcych		
5	Grubość warstwy	3	400 m <sup>2</sup>
6	Właściwości kruszyw według tablicy 2	-	12'000 m <sup>2</sup> i przy każdej zmianie kruszywa
7	Zawartość ziarn łamanych	1	-

Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z projektem mieszanki z tolerancją:

- $\pm 2\%$  dla frakcji przechodzących przez sito #0,075 mm,
- $\pm 4\%$  dla frakcji od 0,075 do 2 mm,
- $\pm 6\%$  dla frakcji powyżej 2 mm.

Wilgotność kruszywa podczas badania nośności powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją -2 %, +1 %.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać co 600 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy i nie rzadziej niż w 2 punktach na każdej dziennej działce roboczej. Mogą być stosowane następujące metody:

- wolunometru,
- metodę izotopową,
- metodą obciążeń płytowych.

Co dziesiątemu pomiarowi metodą izotopową, dla celów kalibracji, powinno towarzyszyć porównawcze badanie metodą piasku kalibrowanego, wolunometru wodnego lub obciążeń płytowych.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać także metodą obciążeń płytowych stosując płytę o średnicy 300 mm. Należy wykonać 1 badanie na 3000 m<sup>2</sup>. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-02205:1998 (załącznik B).

Grubość warstwy należy mierzyć poprzez odkopanie podbudowy na całą jej grubość (najlepiej w miejscu badania wskaźnika zagęszczenia) lub poprzez pomiary geodezyjne. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 2$  cm.

## 6.3. Badania i pomiary wykonanej podbudowy

Częstotliwość i zakres wykonanej podbudowy powinna być zgodna z tablicą 4.

Tablica 4. Częstotliwość badań wykonanej podbudowy

lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1	Szerokość podbudowy	co 100 m	+10 cm, -5 cm
2	Równość poprzeczna		10 mm
3	Spadki poprzeczne		±0,5%
4	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem lub co 20 m łąką	10 mm
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m	+0 cm, -2 cm
6	Ukształtowanie osi w planie		±5 cm

Nośność podbudowy należy badać poprzez określenie ugięcia sprężystego pod kołem lub przy pomocy badania modułu odkształcenia. Częstotliwość badań oraz wymagania podano w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania dotyczące nośności podbudowy

lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Wymaganie
1	Minimalne ugięcie pod kołem o obciążeniu 50 kN	Nie rzadziej niż co 50 m	mniej niż 1,20 mm
2	Moduł odkształcenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pierwotny</li> <li>• wtórny</li> </ul>	Nie rzadziej niż co 500 m	minimum 100 MPa minimum 180 MPa

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

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy powinny być zgodna z OST D-04.04.00 „Podbudowy z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 6.5.

Odcinki nie spełniające wymagań punktu 6, Wykonawca naprawi na swój koszt według metody i w terminie zaakceptowanym przez Inżyniera.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy) warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.



## 8. ODBIÓR WARSTWY

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Płaci się za 1 m<sup>2</sup> wykonanej jednowarstwowo i odebranej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie według ceny jednostkowej.

Cena jednostkowa dla wykonanej podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe,
- sprawdzenie podłoża,
- przeprowadzenie badań materiałów i opracowanie recepty składu mieszanki,
- dostarczenie materiałów i przygotowanie mieszanki zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na budowę,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie..

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B/11112      Kruszywo mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
2. PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.
3. PN-./B-06714/ 00÷48      Kruszywa mineralne. Badania
4. PN-88/B-04481      Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

## **D-04.05.01 PODBUDOWA Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM O Rm= 2,5 MPa I Rm= 1,5 MPa**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wzmacniającej z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem o Rm=2,5 MPa i Rm = 1,5 MPa.

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

Specyfikacje techniczne (ST) stanowią podstawę do wykonaniem warstwy wzmacniającej z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem o Rm=2,5 MPa i Rm= 1,5 MPa pod jezdnią, chodnikami i ciągami pieszo-rowerowymi.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

## 2. MATERIAŁY

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

Do wykonaniem warstwy wzmacniającej z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem o Rm=2,5 MPa i Rm = 1,5 MPa należy stosować:

- cement,
- grunt,
- kruszywo,
- materiał pochodzący z kruszenia płyt betonowych i innych elementów betonowych,
- woda,
- dodatki ulepszające,
- środki pielęgnujące,

zgodne z PN-S-96012:1997 „Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem”

### Cement

Należy stosować cement marki co najmniej 32,5 spełniający wymagania PN-B-19701:1997

### Grunt

Należy stosować grunt spełniający wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania stabilizacji cementem

Cecha gruntu	Wymaganie	Norma
Uziarnienie:		PN-88/B-04481
• ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, %, m/m. nie mniej niż	100	
• ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, %, m/m. nie mniej niż	85	
• ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, %, m/m. nie mniej niż	50	
• ziarn mniejszych od 0,002 mm, %, m/m. poniżej	20	
Granica płynności, % m/m., nie więcej niż	40	PN-88/B-04481
Wskaźnik plastyczności, % m/m., nie więcej niż	15	PN-88/B-04481
Odczyn pH	Od 5 do 8	PN-88/B-04481
Zawartość części organicznych I <sub>om</sub> , %, nie więcej niż	2%	PN-88/B-04481
Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % m/m., nie więcej niż	1	PN-88/B-006714/28

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 1 mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapna, wapnem lub popiołami lotnymi.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki badań wytrzymałościowych na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

### Kruszywo

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszankę tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami dla odpowiedniej klasy stabilizacji.

Tablica 2. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż:	30 15	PN-B-06714-15
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	PN-B-06714-26
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12
4	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na $\text{SO}_3$ , %, poniżej:	1	PN-B-06714-28

### Woda

Należy stosować wodę spełniającą wymagania PN-B-32250:1988. Pitna woda może być stosowana do stabilizacji gruntu cementem bez ograniczeń.

### Dodatki ulepszające

W przypadkach uzasadnionych, przy stabilizacji gruntu cementem, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- Wapno
- Popioły lotne
- Chlorek wapniowy.

### Środki pielęgnujące

Należy stosować materiały powłokotwórcze lub folię z tworzyw sztucznych. Dopuszcza się warstwę piasku o grubości minimum 5 cm lub włókniny o grubości minimum 5 mm utrzymywanej w stanie wilgotnym.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Wykonawca przystępujący do wykonania ulepszonego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

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

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Transport powinien się odbywać w sposób uniemożliwiający zanieczyszczenie transportowanej mieszanki gruntu stabilizowanego cementem oraz dróg publicznych, po których będzie odbywał się transport mieszanki. Mieszanka ma być przewożona samochodami samowyladowczymi. Samochody z wyciekami oleju, niedopasowane do układarki mają być wycofane przez Wykonawcę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.1. Projektowanie gruntu stabilizowanego cementem

Projektowanie gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem do wykonania warstwy podbudowy polega na:

- doborze składników mineralnych,
- doborze optymalnej ilości cementu,
- określeniu wilgotności optymalnej
- określeniu właściwości gruntu stabilizowanego cementem i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Dobór składników mineralnych polega na określeniu gruntu użytego do stabilizacji. Grunt i kruszywo powinny spełniać wymagania punktu 2.

Ilość cementu nie powinna przekraczać 8 % w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa. Należy dobierać tak rodzaj gruntu lub kruszywa, aby uzyskać wymagane parametry mechaniczne przy minimalnej zawartości cementu. Próbki do badań powinny mieć średnicę i wysokość równą 80 mm.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej gruntu stabilizowanego cementem określonej według normalnej próby Proctora według PN-88/B-04481 metoda II, z tolerancją +10 %, -20 % jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewnić otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu stabilizowanego cementem podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec gruntu stabilizowanego cementem o  
 $R_m = 2,5 \text{ MPa}$  i  $R_m = 1,5 \text{ MPa}$

Lp.	Rodzaj stabilizacji	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	$R_m = 2,5 \text{ MPa}$	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6
2	$R_m = 1,5 \text{ MPa}$	-	od 0,5 do 1,5	0,6

Recepta powinna zawierać skład procentowy mieszanki gruntów lub kruszyw (ewentualnie wagowy, w kg). Cechy fizyko-mechaniczne mieszanki mają być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 3. Recepta robocza powinna podawać źródła pochodzenia materiałów oraz wyniki ich badań, które powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w rozdziale 2.

### 5.2. Wytwarzanie gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

Mieszankę gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy przygotowywać w mieszarce stacjonarnej zapewniającej prawidłowe dozowanie i wymieszanie składników. Składniki powinny być dozowane wagowo zgodnie z receptą. Dopuszcza się objętościowe wody. Tolerancje dozowania składników powinna wynosić jedną działkę elementarną wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy kruszyw i  $\pm 0,5\%$  dla cementu i wody. Czas mieszania nie powinien być krótszy od 1 minuty. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją  $+10\%$ ,  $-20\%$  jej wartości.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Układanie podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem powinno się odbywać na czystej warstwie odsączającej przygotowanej zgodnie z ST D-04.02.01.

### 5.4. Warunki atmosferyczne prowadzenia robót

Minimalna temperatura powietrza powinna być wyższa od  $0^\circ\text{C}$ . Zabrania się układania mieszanki w czasie opadów deszczu.

### 5.5. Przygotowanie geodezyjne

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety, spadków poprzecznych i lokalizacji w planie, układanie warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem powinno odbywać się w odniesieniu do systemów laserowych lub systemu linek prowadzących biegnących po obu stronach warstwy, ze szpilkami wysokościowymi rozmieszczonymi nie rzadziej niż co 10 m.

### 5.6. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca podaje technologię prowadzenia robót od przygotowania podłoża pod względem czystości, przygotowania geodezyjnego, przez

organizację pracy i skład zespołu układającego na drodze i schemat pracy walców. Opis metody wykonania powinien zawierać dane techniczne o sprzęcie, sposobie organizacji pracy oraz informacje o składzie osobowym i kwalifikacjach zatrudnionego personelu.

Grunt lub kruszywa stabilizowane cementem powinna być wbudowywane układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową w sposób ciągły. Grubość układanej warstwy ma być tak dobrana aby po zagęszczeniu miała projektowaną grubość. W miejscach trudno dostępnych dopuszcza się ręczne układanie warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

Po sprawdzeniu, że ułożona warstwa nie wykazuje usterek, należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z zatwierdzonym schematem wałowania. Zagęszczenie należy zakończyć nie później niż 2 godziny od momentu rozłożenia mieszanki gruntu stabilizowanego cementem.

Sprzęt i metoda zagęszczenia powinny zapewnić jednorodne i wymagane zagęszczenie warstwy w całym jej przekroju.

Po osiągnięciu przez warstwę wytrzymałości 7-dniowej można przystąpić do układania kolejnych warstw technologicznych.

### **5.7. Spoiny robocze**

Należy unikać podłużnych spoin roboczych, przez układanie warstwy na całej szerokości. Jeżeli jest to niemożliwe to przed wykonaniem kolejnego pasa krawędź wykonanej warstwy należy przyciąć pionowo i po zwilżeniu jej wodą należy wykonać kolejny pas.

### **5.8. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem**

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednej z następujących metod:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi,
- utrzymywanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie folią na okres 7 dni,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym, w czasie co najmniej 7 dni.

Wykorzystane materiały oraz sposób pielęgnacji powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Nie dopuszcza się żadnego ruchu pojazdów i maszyn po stabilizacji w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

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

### 6.2. Badania w czasie robót

Zakres i częstotliwość badań ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem podano w tablicy 4.

Tablica 4. Zakres i częstotliwość badań w czasie wbudowywania gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

Lp.	Badanie	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki	2	600 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy		
4	Wytrzymałość na ściskanie po 7 i 28 dniach	6 próbek	400 m <sup>2</sup>
5	Badanie cementu	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
6	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
7	Badanie właściwości gruntu	w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Inżyniera	

Uziarnienie podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy badać wykonując przesiew według PN-88/B-04481.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10 %, -20 % jej wartości.

Mieszanka powinna być zagęszczona do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora. Zagęszczenie należy badać bezpośrednio po zagęszczeniu warstwy.

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

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 80 mm. Próbki do badań należy pobrać w losowo wybranych punktach przed zagęszczeniem ulepszanego podłoża. Próbki w ilości 6 sztuk należy uformować i przechowywać zgodnie z



PN-S-96012 "Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem".

Wyniki badań cementu wody i gruntu powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.

### 6.3. Badania i pomiary wykonanej warstwy

Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne tolerancje podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów oraz tolerancje podbudowy z kruszywa i destruktu stabilizowanego cementem

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Szerokość warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	+10/-5 cm
2.	Równość warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	< 15 mm
3.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	$\pm 0,5 \%$
4.	Rzędne wysokościowe warstwy	Co 10 m. w osi i po na obu krawędziach jezdni	-20/+10 mm
5.	Ukształtowanie osi w planie	W charakterystycznych punktach	$\pm 5 \text{ cm}$
6.	Krawędź i obramowanie warstwy	Cała długość	
7.	Wygląd warstwy	Cała długość	
8.	Grubość warstwy		+10 %, - 15%

Nierówności warstwy ulepszonego podłoża pod łata 4-metrową nie powinny przekraczać 15 mm.

### 6.4. Postępowanie z odcinkami wadliwymi

Odcinki nie spełniające wymagań rozdziału 6 Kontrola Jakości Robót, Wykonawca naprawi na swój koszt według metody i w terminie zaakceptowanym przez Inżyniera.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest  $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy) ulepszonego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem o grubości zgodnej z Dokumentacją Techniczną.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Wykonane odcinki warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem są zatwierdzane przez Inżyniera na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów geodezyjnych i ewentualnie innych szczegółowych poleceń Inżyniera.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m<sup>2</sup> o grubości zgodnej z dokumentacją projektową, warstwy ulepszonego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów wyjściowych,
- opracowanie recepty,
- przygotowanie podłoża,
- transport materiałów wyjściowych do układarki,
- rozłożenie i zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych oraz geodezyjnych,
- inne czynności bezpośrednio związane z wykonaniem warstwy stabilizacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-S-96012:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoża z gruntu stabilizowanego cementem.
2. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
3. PN-B-06714-28: Kruszywa mineralne. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
4. PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
5. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
6. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.



## **D-04.06.02      PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO KLASY B30**

### **1.      WSTĘP**

#### **1.1      Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2.      Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z betonu klasy B30.

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

Specyfikacje techniczne (ST) stanowią podstawę do wykonaniem warstwy podbudowy z betonu klasy B30.

#### **1.4.      Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zwarto w DM-00.00.00.

#### **1.5.      Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6      Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

## 2. MATERIAŁY

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

Do wykonaniem betonu cementowego B30 należy stosować:

- cement,
- wodę,
- kruszywo,
- dodatki ulepszające,
- środki pielęgnujące,

zgodne z normą PN-S-96014 „Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną”

### Cement

Należy stosować cement marki, co najmniej 32,5 spełniający wymagania PN-B-19701:1997

### Kruszywo

Do wykonywania mieszanek betonowych dla nawierzchni betonowych stosuje się naturalne kruszywo mineralne piaski, żwiry i grysy spełniające wymagania zawarte Tabeli 1. Kruszywo ze skał węglanowych i piaskowców może być użyte do betonu wówczas, gdy badania laboratoryjne stwierdzą brak reaktywności z alkaliarni zawartymi w cemencie.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do betonu cementowego B30

Lp.	Materiał	Wymaganie
1	Piasek	PN - B - 11113:1996 gatunek 1 i 2
2	Żwir i mieszanka	PN - B - 11111:1996 Klasa I i II
3	Grys z otoczków i surowca skalnego	PN- B - 06712:1986 Marka co najmniej 20

### Woda

Należy stosować wodę spełniającą wymagania PN-B-32250:1988. Pitna woda może być stosowana do stabilizacji gruntu cementem bez ograniczeń.

### Dodatki ulepszające

W celu zmiany warunków wiązania i twardnienia, poprawy właściwości betonu i mieszanki betonowej oraz ograniczenia zawartości cementu mogą być stosowane dodatki i domieszki według zasad wymienionych w PN-B - 06250.

### Środki pielęgnujące

Należy stosować materiały powłokotwórcze lub folię z tworzyw sztucznych. Dopuszcza się warstwę piasku o grubości minimum 5 cm lub włókniny o grubości minimum 5 mm utrzymywanej w stanie wilgotnym.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy z betonu cementowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

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

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Transport powinien się odbywać w sposób uniemożliwiający zanieczyszczenie transportowanej mieszanki gruntu stabilizowanego cementem oraz dróg publicznych, po których będzie odbywał się transport mieszanki. Mieszanka ma być przewożona samochodami samowładowczymi. Samochody z wyciekami oleju, niedopasowane do układarki mają być wycofane przez Wykonawcę.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

#### 5.1. Projektowanie betonu cementowego

Skład betonu powinien być właściwy dla metody wykonania robót oraz powinien zapewniać osiągnięcie właściwości określonych w tablicy 4.

Projekt składu betonu powinien zawierać:

- a) wyniki badań cementu, według PN-B-04300 [1],
- b) w przypadkach wątpliwych - wyniki badań wody, według PN-B-32250 [16],
- c) wyniki badań kruszywa,
- d) składniki betonu (zawartość kruszyw - co najmniej dwa składniki, których wynikowe uziarnienie mieści się w granicach pokazanych w tablica 2 ; cementu – co najwyżej 250 kg cementu w 1 m<sup>3</sup> zagęszczonej mieszanki betonowej ; wody i domieszek lub dodatków),
- e) wyniki badań wytrzymałości na ściskanie po 7 i 28 dniach, według PN-B-06250 [2],
- f) wyniki badań nasiąkliwości, według PN-B-06250 [2],
- g) wyniki badań mrozoodporności, według PN-B-06250 [2].

Tablica 2. Krzywe uziarnienia kruszywa do betonu klasy B30

Sito, bok oczka sita kwadratowego, mm	Wagowy % przechodzący
31,5	100
16,0	80 - 60
8,0	65 - 40
4,0	55 - 25
2,0	45 - 20
1,0	35 - 15
0,5	20 - 7
0,25	12 - 2
0,125	5 - 0

## 5.2. Beton

Beton klasy B30 i B15 powinien spełniać wymagania określone w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla betonu B 30

Lp.	Właściwości	Wymagania dla B30	Badania według
1	Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie po 28 dniach twardnienia, nie mniejsza niż, MPa	30	PN-B-06250 PN-B-96014
2	Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż:	7,0	PN-B-06250 PN-B-96014
3	Mrozoodporność po 25 cyklach, przy badaniu bezpośrednim, spadek wytrzymałości na ściskanie w porównaniu do próbek niezamrażanych, %, nie więcej niż:	20	PN-B-06250 PN-B-96014

## 5.3. Wytwarzanie betonu cementowego

Mieszankę betonu cementowego należy przygotowywać w mieszarce stacjonarnej zapewniającej prawidłowe dozowanie i wymieszanie składników. Składniki powinny być dozowane wagowo zgodnie z receptą. Dopuszcza się objętościowe wody. Tolerancje dozowania składników powinna wynosić jedną działkę elementarną wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy kruszyw i  $\pm 0,5\%$  dla cementu i wody. Czas mieszania nie powinien być krótszy od 1 minuty. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją  $+10\%$ ,  $-20\%$  jej wartości.

## 5.4. Przygotowanie podłoża

Układanie betonu cementowego powinno się odbywać na czystej warstwie podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem o  $R_m = 5$  MPa przygotowanej zgodnie z ST D-04.05.01.

## 5.5. Warunki atmosferyczne prowadzenia robót

Minimalna temperatura powietrza powinna być wyższa od  $0^\circ\text{C}$ . Zabrania się układania mieszanki w czasie opadów deszczu.

## 5.6. Przygotowanie geodezyjne

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety, spadków poprzecznych i lokalizacji w planie, układanie warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem powinno odbywać się w odniesieniu do systemów laserowych lub systemu linek prowadzących biegnących po obu stronach warstwy, ze szpilkami wysokościowymi rozmieszczonymi nie rzadziej niż co 10 m.

## 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie betonu cementowego

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca podaje technologię prowadzenia robót od przygotowania podłoża pod względem czystości, przygotowania geodezyjnego, przez organizację pracy i skład zespołu układającego na drodze i schemat pracy walców. Opis metody wykonania powinien zawierać dane techniczne o sprzęcie, sposobie organizacji pracy oraz informacje o składzie osobowym i kwalifikacjach zatrudnionego personelu.

Beton cementowy powinien być wbudowywany układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową w sposób ciągły. Grubość układanej warstwy ma być tak dobrana aby po zagęszczeniu wynosiła ona 20 cm. W miejscach trudno dostępnych dopuszcza się ręczne układanie warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

Po sprawdzeniu, że ułożona warstwa nie wykazuje usterek, należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z zatwierdzonym schematem wałowania. Zagęszczenie należy zakończyć nie później niż 1 godzinę od momentu rozłożenia mieszanki betonu cementowego

Sprzęt i metoda zagęszczenia powinny zapewnić jednorodne i wymagane zagęszczenie warstwy w całym jej przekroju.

Po osiągnięciu przez warstwę wytrzymałości 7-dniowej można przystąpić do układania kolejnych warstw technologicznych.

## 5.8. Wykonanie szczelin

Rodzaje i rozmieszczenie szczelin w nawierzchni powinno być zgodne z dokumentacją projektową. W nawierzchniach są stosowane następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe pozorne poprzeczne i podłużne
- szczeliny konstrukcyjne podłużne i poprzeczne.,

Szczeliny skurczowe należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi na głębokość co najmniej 6 cm ( lub 1/3 grubości płyty Nacinanie szczelin powinno być wykonane w czasie od 1 do 3 dni po ułożeniu betonu wykonuje się tarczą grubości około 3 mm .Po cięciu należy zmyć wodą mleczko cementowe.

Szczeliny konstrukcyjne. Krawędź boczną istniejącego pasma betonu - przed ułożeniem nowego - smaruje się dokładnie asfaltem lub emulsją asfaltową dla zabezpieczenia przed połączeniem betonu obu pasm.

Szczeliny należy wypełnić masą zalewową kauczukowo – asfaltową.



## 5.9. Pielęgnacja warstwy z betonu cementowego

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednej z następujących metod:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi,
- utrzymywanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie folią na okres 7 dni,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym, w czasie co najmniej 7 dni.

Wykorzystane materiały oraz sposób pielęgnacji powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Nie dopuszcza się żadnego ruchu pojazdów i maszyn po betonie cementowym w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

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

### 6.2. Badania w czasie robót

Zakres i częstotliwość badań podbudowy z betonu cementowego podano w tablicy 4.

Tablica 4. Zakres i częstotliwość badań w czasie wbudowywania podbudowy z betonu cementowego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba na dziennej działce roboczej
1	Badanie właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa
2	Badanie wody	Dla każdego wątpliwego źródła
3	Badanie cementu	Dla każdej partii
4	Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej	1 raz dziennie
5	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	1 raz dziennie
7	Oznaczenie nasiąkliwości betonu	1 raz dziennie
8	Oznaczenie mrozoodporności betonu	1 raz dziennie

Uziarnienie podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy badać wykonując przesiew według PN-88/B-04481.

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06250 [2]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 3. Dopuszcza się odchylenia od wymaganej wytrzymałości w granicach od -10 do + 10 %.

Badanie nasiąkliwości betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250 [2]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 3.

Badanie mrozoodporności betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250 [2]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 3.

### 6.3. Badania i pomiary wykonanej warstwy

Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne tolerancje podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów oraz tolerancje warstwy z betonu cementowego

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość nawierzchni	4 raz na działce dziennej
2	Równość podłużna	4 raz na działce dziennej
3	Równość poprzeczna	4 raz na działce dziennej
4	Spadki poprzeczne*)	4 raz na działce dziennej
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m
6	Grubość warstwy	1 raz na działce dziennej
7	Sprawdzenie szczelin	wszystkie
8	Wytrzymałość na ściskanie betonu w podbudowie, nasiąkliwość i mrozoodporność	w przypadkach wątpliwych, według decyzji Inżyniera

Nierówności warstwy ulepszonego podłoża pod łątą 4-metrową nie powinny przekraczać 12 mm.

### 6.4. Postępowanie z odcinkami wadliwymi

Odcinki nie spełniające wymagań rozdziału 6 Kontrola Jakości Robót, Wykonawca naprawi na swój koszt według metody i w terminie zaakceptowanym przez Inżyniera. Na pisemny wniosek Wykonawcy, Inżynier może zaakceptować odcinki wykonane z usterkami, stosując potrącenia finansowe w płatnościach, wg Instrukcji DP - T 14.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy betonu cementowego o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Wykonane odcinki warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem są zatwierdzane przez Inżyniera na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów geodezyjnych i ewentualnie innych szczegółowych poleceń Inżyniera.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m<sup>2</sup> warstwy betonu cementowego obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów wyjściowych,
- opracowanie recepty,
- przygotowanie podłoża,
- wytworzenie, wbudowanie i zagęszczenia betonu cementowego,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych oraz geodezyjnych.
- inne niezbędne prace związane z wykonaniem podbudowy z betonu cementowego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-0430: 19.. Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych.
2. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
3. PN-B-06714-28: Kruszywa mineralne. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
4. PN-B-19701: Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
5. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
6. PN-S-96014: Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoża z gruntu stabilizowanego cementem.
7. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
8. PN-B-06250 Beton zwykły
9. PN-B-06712 Kruszywo mineralne do betonu
10. PN-S-96014 Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną”

## **D.04.07.01      PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO 0/25 DLA RUCHU KR3 – KR6**

### **1.      WSTĘP**

#### **1.1      Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2.      Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy bitumicznej z betonu asfaltowego 0/25.

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

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią podstawę do zaprojektowania oraz wykonania i odbioru warstwy podbudowy z betonu asfaltowego 0/25 dla nawierzchni obciążonych ruchem KR3 – KR6.

#### **1.4.      Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zwarto w DM-00.00.00.

#### **1.5.      Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6      Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.3.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.1. Rodzaje stosowanych materiałów

Do wykonania betonu asfaltowego na warstwę podbudowy należy stosować następujące materiały:

- asfalt drogowy 35/50,
- kruszywo łamane,
- piasek naturalny,
- wypełniacz,
- środek adhezyjny,

### 2.2. Asfalt Drogowy

Należy stosować asfalt drogowy 35/50 wg EN 12591:2002. Dla każdej dostawy (cysterny) wymagana jest deklaracja zgodności z EN 12591:2002. Nie zezwala się na mieszanie asfaltów z różnych rafinerii.

### 2.3. Kruszywo

Wymagania dotyczące materiałów kamiennych podano w tablicy 1

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów kamiennych do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Materiał	Wymaganie
1	Kruszywo łamane granulowane z surowca skalnego	PN – B – 11112:1996 Kl I i II, gatunek 1 i 2
2	Kruszywo łamane granulowane z surowca sztucznego	PN – B – 11112:1996 Kl I i II, gatunek 1 i 2
3	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego	PN – B – 96025:2000, załącznik G Kl I i II, gatunek 1 i 2
4	Piasek*	PN – B – 11113:1996 gatunek 1 i 2
5	Wypełniacz wapienny	PN – 61/S-96504
6	Pyły z odpylania w otaczarce **	PN-S-96025:2000 p. 2.1.1.

\*- piasek naturalny może stanowić nie więcej niż 50% frakcji piaskowej.

\*\* - dopuszcza się do 50% pyłów pochodzących z odpylania.

### 2.4. Środek adhezyjny

Należy stosować środek adhezyjny posiadający aprobatę IBDiM.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.1. Wytwórnia mieszanki bitumicznej ( WMB )

Nominalna wydajność wytwórni powinna wynosić co najmniej 100 ton/godz lub posiadać zasobniki do magazynowania gorącej mieszanki pozwalające na prowadzenie robót bez przerw i przestojów. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia automatycznego sterowania produkcją, system automatycznego wydruku przebiegu produkcji oraz w izolowany termicznie zasobnik do czasowego magazynowania mieszanki. Układy dozowania kruszyw, wypełniacza oraz asfaltu i dodatków powinny posiadać świadectwo stanu technicznego wydane przez uprawnioną instytucję. Świadectwo wymaga odnowienia co najmniej raz w roku. Parametry pracy WMB powinny spełniać następujące wymagania:

- dokładność dozowania składników (jako % w stosunku do masy składnika) – dla kruszywa – 2,0%; dla wypełniacza – 1,0%; dla asfaltu i dodatków – 0,3%,
- dokładność pomiaru temperatury – 5 °C,
- zdolność utrzymania temperatury wytworzonej mieszanki w granicach 140-180 °C,
- wilgotność kruszywa po przejściu przez suszarkę – najwyżej 0,5%.

Wytwórnia powinna być wyposażona w sprawnie działający układ odpylania, umożliwiający dodawanie wychwyconych pyłów do mieszanki mineralno – asfaltowej. Zawartość pyłów w gazach odlotowych nie może przekraczać 20 mg/m<sup>3</sup>

Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez właściwe organy administracji państwowej (np. inspekcję sanitarną, władze ochrony środowiska).

#### 3.2. Układarka

Wykonawca powinien posiadać co najmniej dwie układarki z elektronicznym sterowaniem grubości układanej warstwy. Stół układarki powinien być podgrzewany oraz posiadać płynną regulację częstotliwości i amplitudy wibracji deski oraz regulację parametrów pracy ubijaków. Systemy sterowania muszą zapewnić możliwość stałej prędkości poruszania się układarki w zakresie od 1 m/min. Do 50 m/min. Układarka powinna mieć możliwość układania w jednym przejściu warstwy o grubości od 4 cm do 15 cm, oraz na szerokość, co najmniej 7,5 m.

#### 3.3. Sprzęt zagęszczający

Do zagęszczania mieszanki Wykonawca powinien stosować następujący sprzęt:

- walce statyczne gładkie; ciężar całkowity walca co najmniej 9 ton, nacisk jednostkowy około 30 kg/cm,
- walce wibracyjne; ciężar całkowity walca powyżej 9 ton; parametry wibracji :amplituda – około 1 mm, częstotliwość – około 40 Hz,
- walce ogumione o regulowanym ciśnieniu w oponach; ciężar walca ogumionego od 10 do 20 ton – w zależności od balastu, nacisk przenoszony przez jedno koło około 1,5 tony
- wibracyjne zagęszczarki płytowe – do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych; statyczny nacisk zagęszczarki nie mniejszy niż 0,016 MPa

### **3.4. Sprzęt do obcinania pionowych krawędzi oraz frezowania lokalnych nierówności**

Do obcinania pionowych krawędzi oraz do frezowania lokalnych nierówności mogą być wykorzystane samodzielne narzędzia (piły, frezarki) lub osprzęt na specjalistycznym pojeździe.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Transport powinien się odbywać w sposób uniemożliwiający zanieczyszczenie transportowanej mieszanki mineralno-asfaltowej oraz dróg publicznych po których będzie odbywał się transport. Mieszanka mineralno-asfaltowa będzie przewożona samochodami samowładowczymi pod przykryciem plandekami. Wykonawca wykona pomosty do skrapiania skrzyń samochodów emulsją oraz do rolowania plandek. Transport powinien być takiej ładowności i tak zorganizowany, aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania, poniżej 10% temperatury wyjściowej. Samochody z wyciekami oleju, niedopasowane do układarki, lub z układem zawieszenia powodującym segregację mieszanki będą natychmiast wycofane przez Wykonawcę.

## **4. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej i wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru. W projekcie składu podana będzie recepta robocza.

### **5.2. Projektowanie betonu asfaltowego do warstwy podbudowy**

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych według badania Marshalla. Zaprojektowany beton asfaltowy powinien spełniać wymagania zawarte w tabelicy 3 od punktu 1 do punktu 8. Wykonana warstwa podbudowy z powinna spełniać wymagania zawarte w tabelicy 4 od punktu 9 do 10.

Przy określaniu wymagań dla betonu asfaltowego uwzględniono najnowsze doświadczenia wynikające z obserwacji i badań betonów asfaltowych wykonanych w ostatnich latach. Zmniejszono dopuszczalne zawartości wolnych przestrzeni oraz zwiększono minimalną zawartość asfaltu. Wprowadzono też badanie odporności na działanie wody i mrozu.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych mieszanki mineralnej i orientacyjne zawartości asfaltu podbudowy z betonu asfaltowego 0/25

Wymiar oczek sit #, mm	Krzywe graniczne podbudowy z betonu asfaltowego 0/25
31,5	100
25,0	87 – 100
20,0	76 – 100
16,0	66 – 90
12,8	57 – 81
9,6	48 – 71
8,0	42 – 65
6,3	36 – 58
4,0	27 – 47
2,0	19 – 35
0,85	12 – 24
0,42	7 – 18
0,30	6 – 15
0,18	5 – 12
0,075	4 – 7
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, %	4,0 – 4,7

Tablica 3. Wymagania wobec podbudowy z betonu asfaltowego 0/25

Lp.	Właściwość	Wymaganie
1.	Zawartość wolnych przestrzeni, %	4 – 6
2.	Wypełnienie asfaltem wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej, %, nie więcej niż	72,0
3.	Moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0.1 MPa, po 1h, +40°C, MPa, nie mniej niż	16,0
4.	Stabilność wg Marshalla w +60°C, kN, nie mniej niż	11,0
5.	Odkształcenie wg Marshalla, mm	1,5 – 3,5
6.	Stosunek stabilności do odkształcenia wg Marshalla, kN/mm, nie mniej niż	3,0
7.	Odporność na koleinowanie, w 60°C, w czasie 45 minut: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksymalna koleina, mm, nie więcej niż</li> <li>• Maksymalna prędkość przyrostu koleiny, mm/h, nie więcej niż</li> </ul>	7 5
8.	Odporność na działanie wody i mrozu, % <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wskaźnik modułu sztywności sprężystej, %, min</li> <li>• Wskaźnik wytrzymałości na pośrednie rozciąganie, %, min</li> </ul>	70 75
9.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %, nie mniej niż	98
10.	Zawartość wolnych przestrzeni w zagęszczonej warstwie, %	4,0 – 6,5



Recepta powinna zawierać skład procentowy dozowania wstępnego zimnych kruszyw oraz skład procentowy mieszanki mineralno-asfaltowej (ewentualnie wagowy, w kg) ustawiony na WMB na jedno mieszanie podający dozowanie kruszyw gorących, wypełniacza podstawowego, wypełniacza z układu odpylania, asfaltu, środka adhezyjnego. Cechy fizyczno-mechaniczne mieszanki mają być zgodne z wymaganiami wobec podbudowy z betonu asfaltowego BA 0/25 podanymi w tablicy 3. Recepta robocza powinna podawać źródła pochodzenia materiałów oraz wyniki ich badań, które powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w rozdziale 2.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Składniki powinny być dozowane wagowo zgodnie z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Tolerancje dozowania składników powinna wynosić jedną działkę elementarną wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Minimalna i maksymalna temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić dla asfaltu 35/50 od  $145^{\circ}\text{C}$  do  $165^{\circ}\text{C}$ .

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki betonu asfaltowego powinna wynosić dla asfaltu 35/50 od  $130^{\circ}\text{C}$  do  $165^{\circ}\text{C}$ .

### 5.4. Przygotowanie podłoża (połączenie międzywarstwowe)

Czystą i suchą podbudowę należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z ST-D.04.03.01. Warstwa podbudowy powinna być oczyszczona z luźnego materiału, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby w miejscach trudno dostępnych należy stosować szczotki ręczne.

### 5.5. Warunki atmosferyczne prowadzenia robót

Wbudowanie mieszanki powinno odbywać się, gdy podłoże jest suche i wolne od stojącej wody lub lodu. Minimalna temperatura powietrza powinna być wyższa od  $0^{\circ}\text{C}$ . Zabrania się układania mieszanek w czasie opadów deszczu oraz silnego wiatru ( $v > 35$  km/godz). Prowadzenie robót w okresie od 15 listopada do 15 kwietnia wymaga zgody Inspektora Nadzoru.

### 5.6. Odcinek próbny

Co najmniej 7 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca, w obecności Inspektora Nadzoru wykona odcinek próbny, o powierzchni minimum  $600\text{ m}^2$ , w celu:

- Stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy.

- Określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy.
- Określenia potrzebnej ilości przejeżdżających walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do wykonania odcinka próbnego Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni. Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

Podczas wykonywania odcinka próbnego należy określić:

- Skład mieszanki mineralno-asfaltowej.
- Wskaźnik zagęszczenia oraz zawartości wolnych przestrzeni ułożonej warstwy. Badania tych cech należy przeprowadzić na próbkach średnicy 100 mm wyciętych z ułożonej warstwy w co najmniej sześciu losowo wybranych punktach. W każdym punkcie należy odwieźć dwie próbki. Zagęszczenie oraz zawartość wolnych przestrzeni powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tabeli 3.

Uzyskane wyniki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3. Skład granulometryczny mieszanki mineralnej oraz zawartości asfaltu w mieszance powinny być zgodne ze składem podanym w recepcie, z tolerancją podaną w punkcie 6.2.

### **5.7. Przygotowanie geodezyjne**

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety, spadków poprzecznych i lokalizacji w planie, układanie warstwy podbudowy powinno się odbywać w odniesieniu do systemów laserowych lub systemu linii prowadzących biegnących po obu stronach warstwy, ze szpilkami wysokościowymi rozmieszczonymi nie rzadziej niż co 10 m.

### **5.8. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca podaje technologię prowadzenia robót od przygotowania podłoża pod względem czystości, przygotowania geodezyjnego, przygotowania formalnoprawnego, przez organizację pracy WMB po skład zespołu układającego na drodze i schemat pracy walców. Opis metody wykonania powinien zawierać dane techniczne o sprzęcie, sposobie organizacji pracy oraz informacje o składzie osobowym i kwalifikacjach zatrudnionego personelu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową w sposób ciągły, bez postojów układarki. Minimalna temperatura mieszanki wysypywanej z wywrotki do kosza układarki powinna być wyższa od 140°C. Zaleca się układanie warstwy na całą szerokość lub dwoma rozścielaczami poruszającymi się równolegle jeden za drugim w odstępach maksymalnych do 50 m (powstaje gorący szew roboczy). Szczególnej staranności wymaga prawidłowe zagęszczenie i nadanie jednakowego wyglądu mieszance w obrębie połączenia roboczego (szwu). Wyjątkowo w szczególnych przypadkach dopuszcza się możliwość ręcznego układania mieszanki.

W przypadku grubości większych od 12 cm podbudowę należy układać dwuwarstwowo.

Powierzchnie urządzeń obcych jak krawężniki, studzienki itp., powinny być przesmarowane asfaltem 35/50.

Natychmiast po sprawdzeniu, że ułożona warstwa nie wykazuje usterek, należy przystąpić do jej zagęszczania. Minimalna temperatura zagęszczanej mieszanki (mierzona bezpośrednio za stołem układarki) nie powinna być niższa od 125°C. Zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z zatwierdzonym schematem wałowania oraz praktycznymi zasadami, takimi jak:

- walce powinny dochodzić jak najbliżej układarki,
- walce wibracyjne nie mogą powodować miażdżenia ziaren,
- zagęszczanie należy rozpoczynać od połączeń (szwów) i od niższej krawędzi,
- manewry zmiany kierunku ruchu walców powinny się odbywać na zagęszczonej warstwie,
- zabroniony jest postój walców na zagęszczonej warstwie o temperaturze powyżej 80°C.

Sprzęt i metoda zagęszczenia powinny zapewnić jednorodne i wymagane zagęszczenie warstwy w całym jej przekroju.

Układanie powinno być tak zorganizowane, aby ograniczyć ilość szwów poprzecznych (połączenia działek dziennych) oraz szwów podłużnych. Zagęszczenie i połączenie mieszanki bitumicznej w rejonie szwu powinno spełniać wymagania takie same jak dla pozostałej nawierzchni. Szwy poprzeczne kolejno następujących po sobie warstw bitumicznych powinny być przesunięte o co najmniej 1 m.

Powierzchnia szwów poprzecznych wykonywanych na zimno powinna być pionowa, uzyskana przez nacięcie piłą oraz przesmarowana odpowiednim rodzajem emulsji przed układaniem przyległego pasa.

Układanie warstw asfaltowych należy tak zaplanować, aby kolejne gorące szwy podłużne były przesunięte względem siebie o co najmniej 30 cm i aby w warstwie ścieralnej nie wypadły one pod śladem kół.

W przypadku technologicznych postojów rozściełacza należy wykonać poprzeczny szew roboczy gdy czas postoju przekracza 20 minut.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów zgodnie z punktem 2 i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru.

Dostarczany materiał powinien posiadać odpowiednie świadectwo jakości stwierdzające zgodność jego cech z wymaganiami podanymi w rozdziale 2. Dodatkowo wykonawca

wykona badania sprawdzające właściwości materiałów dla każdej dostawy kruszywa, wypełniacza i lepiszcza na próbkach reprezentatywnych, w następującym minimalnym zakresie:

1. Kruszywo
  - analiza sitowa,
  - zanieczyszczenia obce.
2. Wypełniacz
  - uziarnienie,
  - wilgotność.
3. Asfalt
  - penetracja w temperaturze 25 °C,
  - temperatura mięknięcia wg P i K.

Na wniosek Inspektora Nadzoru oraz w przypadkach wątpliwych należy wykonać pełne badania danego materiału, zgodnie z wymaganiami podanymi w rozdziale 2.

## 6.2. Badania w czasie produkcji i wbudowywania betonu asfaltowego

W czasie produkcji i wbudowywania betonu asfaltowego należy kontrolować:

1. **Skład betonu asfaltowego** poprzez wykonanie ekstrakcji. Ekstrakcję mieszanki należy wykonywać minimum raz dziennie przy produkcji wytwórni do 500 Mg i dwa razy dziennie przy produkcji powyżej 500 Mg. Próbkę należy pobierać w miejscu wbudowywania po rozłożeniu przez układarkę około 1-1,5 m. od krawędzi układanej warstwy lub ze środka transportowego – według uzgodnienia między Wykonawcą a Inżynierem. Masa próbki powinna wynosić około 5 kg (skład i badanie Marshalla). Skład powinien być zgodny z receptą. Tolerancja zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinna być zawarta w następujących granicach:
 

Zawartość asfaltu	+/- 0,3 %,
Zawartość frakcji poniżej sita 0,075 mm	+/- 1,5 %,
Zawartość frakcji 0,075; 0,15; 0,18; 0,18; 0,30; 0,42; 0,85	+/- 2,0 %,
Zawartość frakcji 2,0; 4,0; 6,3; 8,0; 9,6; 12,8; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5 mm	+/- 4,0 %.

 Tolerancję należy określać na każdym sicie.
2. **Badanie Marshalla** należy wykonać na serii trzech próbek wg Zeszytu 48 IBDiM. Określenia gęstości pozornej oraz proporcji objętościowych betonu asfaltowego, powinno być przeprowadzone z taką samą częstotliwością jak skład i z mieszanki pobranej w taki sam sposób jak w punkcie 1. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.
3. **Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej** powinna być mierzona w sposób ciągły w WMB. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i ST. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być mierzona dla każdego pojazdu podczas załadunku i w czasie wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i ST.
4. **Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej** należy oceniać wizualnie podczas jej produkcji, załadunku, rozładunku oraz wbudowywania.

### 6.3. Badania i pomiary wykonanej warstwy

Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz tolerancje wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podano w tablicy 4.

#### Grubość, zagęszczenie oraz zawartość wolnych przestrzeni warstwy

Kontrolę grubości, zagęszczenia oraz zawartości wolnych przestrzeni ułożonej warstwy przeprowadza się na próbkach średnicy 100 mm wyciętych z ułożonej warstwy w dwóch losowo wybranych punktach na każdej działce dziennej i nie rzadziej niż po jednym punkcie na każde 1000 m<sup>2</sup>. W każdym punkcie odwierca się dwie próbki. Dopuszcza się tolerancję dla średniej grubości warstwy  $\pm 10\%$  jej projektowej grubości.

Tablica 4. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz tolerancje podbudowy wykonanej z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Szerokość warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	$\pm 5$ cm
2.	Równość warstwy Trasy Średnicowej	Pomiar ciągły	< 9 mm
3.	Równość pozostałych ulic	10 razy na odcinku długości 1 km	< 12 mm
4.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	0,5 %
5.	Rzędne wysokościowe warstwy	Co 10 m. w osi i po na obu krawędziach jezdni	$\pm 10$ mm
6.	Ukształtowanie osi w planie	W charakterystycznych punktach	$\pm 2$ cm
7.	Krawędź i obramowanie warstwy	Cała długość	
8.	Złącza (szwy) podłużne i poprzeczne	Cała długość	
9.	Wygląd warstwy	Ocena ciągła	
10.	Zagęszczenie warstwy	2 punkty na każdej działce dziennej i nie rzadziej niż po jednym punkcie na każde 1000 m <sup>2</sup>	
11.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie		
12.	Grubość warstwy		$\pm 10$ %
13.	Odporność na koleinowanie	2 próbki na 1 km	

#### Odporność na koleinowanie

Badanie wykonuje się na próbkach o średnicy 200 mm wyciętych z ułożonej warstwy. Należy pobrać, co najmniej dwie próbki w dwóch losowo wybranych punktach z jednego kilometra ułożonej warstwy. Wyniki badania powinny być zgodne z tablicą 3.

### 6.2. Postępowanie z odcinkami wadliwymi

Odcinki nie spełniające wymagań rozdziału 6 Kontrola Jakości Robót, Wykonawca naprawi na swój koszt według metody i w terminie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego 0/25 zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## 8. ODBIÓR WARSTWY

Ogólne wymagania dotyczące odbioru warstwy podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Wykonane odcinki warstwy są zatwierdzane przez Inspektora Nadzoru na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów geodezyjnych i ewentualnie innych szczegółowych poleceń Inspektora Nadzoru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z betonu asfaltowego 0/25 obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostawa materiałów i produkcja mieszanki
- opracowanie recepty i wykonanie odcinka próbnego,
- przygotowanie podłoża i wykonanie połączenia międzywarstwowego,
- posmarowanie urządzeń obcych oraz krawędzi i złączy emulsją asfaltową,
- transport mieszanki z wytwórni do układarki,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych oraz geodezyjnych,
- dowiezienie i odwiezienie sprzętu,
- inne niezbędne prace związane bezpośrednio z wykonaniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN- B - 11112   Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
2. PN- B – 11113   Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

3. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
4. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Wymagania..

#### **10.2. Inne dokumenty**

1. BS 598, pt 110:1996 „Badanie koleinowania”
2. Wytyczne badań i kryteria oceny maczek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych. Zeszyt 56 IBDiM, Warszawa 1997
3. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych, Zeszyt 64 IBDiM, Warszawa 2002
4. OST D 04.07.01. ”Podbudowa z betonu asfaltowego“ Warszawa 2001

## **D-04.07.01/A PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO 0/20 DLA RUCHU KR 1 – KR 2**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego BA 0/20.

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

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią podstawę do zaprojektowania oraz wykonania i odbioru warstwy podbudowy z betonu asfaltowego 0/20 dla nawierzchni obciążonych ruchem KR1 - KR2.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.



## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.1. Rodzaje stosowanych materiałów

Do wykonania betonu asfaltowego na warstwę podbudowę należy stosować następujące materiały:

- asfalt drogowy 50/70,
- kruszywo łamane,
- żwir i mieszanka,
- piasek,
- wypełniacz wapienny,
- środek adhezyjny.

### 2.2. Asfalt Drogowy

Należy stosować asfalt drogowy 50/70 wg EN 12591:2002. Dla każdej dostawy (cysterny) wymagana jest deklaracja zgodności z EN 12591:2002. Nie zezwala się na mieszanie asfaltów z różnych rafinerii.

### 2.3. Materiały kamienne

Materiały do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Materiał	Wymaganie
1	Kruszywo łamane	PN – B – 11112:1996 Kl I, II i III gatunek 1 i 2
2	Żwir i mieszanka	PN – B – 11111:1996 Kl I i II
3	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego	PN-S-96025:2000 Załącznik G, kl. I, II i III gat. 1 i 2
4	Piasek	PN – B – 11113:1996 Gat. 1 i 2
4	Wypełniacz wapienny	PN – 61/S-96504
5	Pyły z odpylania w otaczarce	PN-S-96025:2000 p. 2.1.1.

### 2.4. Środek adhezyjny

Należy stosować środek adhezyjny posiadający aprobatę IBDiM.

### 3. SPRZĘT

Zgodnie z ST D-04.07.01, punkt 3.

### 4. TRANSPORT

Zgodnie z ST D-04.07.01, punkt 4.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej i wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera. W projekcie składu podana będzie recepta robocza.

#### 5.2. Projektowanie betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego do warstwy podbudowy oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych mieszanki mineralnej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego 0/20 i orientacyjne zawartości asfaltu

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]
25.0	100
20.0	83 - 100
16.0	70 - 100
12.8	59 - 90
9.6	48 - 80
8.0	42 - 74
6.3	35 - 63
4.0	37 - 53
2.0	20 - 40
0.85	13 - 29
0.42	8 - 21
0.18	5 - 14
0.075	4 - 8
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, %	4,0 - 4,8

Tablica 3. Wymagania wobec warstwy podbudowy z betonu asfaltowego 0/20

Lp.	Właściwość	Wymaganie
1.	Zawartość wolnych przestrzeni, %,	4 – 6
2.	Wypełnienie asfaltem wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej, %, nie więcej niż	≤ 75,0
3.	Stabilność wg Marshalla w +60°C, kN, nie mniej niż	8,0
4.	Odształcenie wg Marshalla, mm	1,5 – 4,0
5.	Stosunek stabilności do odształcenia wg Marshalla, kN/mm, nie mniej niż	3,0
6.	Wskaźnik zagęszczenia, %, nie mniej niż	98
7.	Zawartość wolnych przestrzeni w zagęszczonej warstwie, %,	4,5 – 6,5

Przy określaniu wymagań dla betonu asfaltowego uwzględniono najnowsze doświadczenia wynikające z obserwacji i badań betonów asfaltowych wykonanych w ostatnich latach. Zmniejszono dopuszczalne zawartości wolnych przestrzeni oraz zwiększono minimalną zawartość asfaltu.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych według metody Marshalla. Zaprojektowany beton asfaltowy powinien spełniać wymagania zawarte w tablicy 3 od punktu 1 do punktu 5. Warstwa podbudowa wykonana z betonu asfaltowego 0/20 powinna spełniać wymagania zawarte w tablicy 3 od punktu 6 do 7. Na etapie projektowania cechy określone w tablicy 3, w punktach od 6 do 7 powinny być określone na próbkach pobranych z odcinka próbnego.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego

Zgodnie z ST D-04.07.01 punkt 5.3.

### 5.4. Przygotowanie podłoża (połączenie międzywarstwowe)

Czystą i suchą podbudowę należy skropić emulsją asfaltową, kationową, szybkorozpadową, zgodnie z ST-D.04.03.01. Należy unikać stosowania nadmiaru emulsji. Miejsca, w których stwierdzono nadmiar emulsji będą oczyszczone na koszt Wykonawcy. Układanie warstwy podbudowy można rozpocząć po stwierdzeniu, że nastąpił rozpad emulsji i odparowała woda.

### 5.5. Warunki atmosferyczne prowadzenia robót

Zgodnie z ST D-04.07.01, punkt 5.5.

### 5.6. Przygotowanie geodezyjne

Zgodnie z ST D-04.07.01 punkt 5.7.

### 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Zgodnie z ST D-04.07.01 punkt 5.8. Grubość ułożonej warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Zgodnie z ST D-04.07.01, punkt 6.2.

### 6.2. Badania w czasie produkcji i wbudowywania betonu asfaltowego

W czasie produkcji i wbudowywania betonu asfaltowego należy kontrolować:

1. **Skład betonu asfaltowego** poprzez wykonanie ekstrakcji. Ekstrakcję mieszanki należy wykonywać minimum raz dziennie przy produkcji wytwórni do 500 Mg i dwa razy dziennie przy produkcji powyżej 500 Mg. Próbkę należy pobierać w miejscu wbudowywania po rozłożeniu przez układarkę około 1-1,5 m. od krawędzi układanej warstwy lub ze środka transportowego – według uzgodnienia między Wykonawcą a Inżynierem. Masa próbki powinna wynosić około 5 kg (skład i badanie Marshalla). Skład powinien być zgodny z receptą. Tolerancja zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinna być zawarta w następujących granicach:

Zawartość asfaltu	+/- 0,5 %,
Zawartość frakcji poniżej sita 0,075 mm	+/- 2,0 %,
Zawartość frakcji 0,075; 0,15; 0,18; 0,18; 0,30; 0,42; 0,85 mm	+/- 3,0 %,
Zawartość frakcji 2,0; 4,0; 6,3; 8,0; 9,6; 12,8; 16,0; 20,0; 25,0; mm	+/- 5,0 %.

Tolerancję należy określać na każdym sicie.

2. **Badanie Marshalla** należy wykonać na serii trzech próbek wg Zeszytu 48, IBDiM. Określenia gęstości pozornej oraz proporcji objętościowych betonu asfaltowego, powinno być przeprowadzone z taką samą częstotliwością jak skład i z mieszanki pobranej w taki sam sposób jak w punkcie 1. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.
3. **Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej** powinna być mierzona w sposób ciągły w WMB. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i ST. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być mierzona dla każdego pojazdu podczas załadunku i w czasie wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i ST.
4. **Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej** należy oceniać wizualnie podczas jej produkcji, załadunku, rozładunku oraz wbudowywania.

### 6.3. Badania i pomiary wykonanej warstwy

Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz tolerancje wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz tolerancja wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Szerokość warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	±5 cm
2.	Równość poprzeczna warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	< 12 mm
3.	Równość podłużna warstwy	Cała długość	< 12 mm
4.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	±0,5 %
5.	Rzędne wysokościowe warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	-10mm, + 0 mm
6.	Ukształtowanie osi w planie	W charakterystycznych punktach	±5 cm
7.	Krawędź i obramowanie warstwy	Cała długość	
8.	Złącza (szwy) podłużne i poprzeczne	Cała długość	
9.	Wygląd warstwy	Ocena ciągła	
10.	Zagęszczenie warstwy	2 punkty na każdej działce dziennej i nie rzadziej niż po jednym punkcie na każde 1000 m <sup>2</sup>	
11.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie		
12.	Grubość warstwy		±10%

Szerokość warstwy, równość warstwy, spadek poprzeczny, rzędne wysokościowe, ukształtowanie osi w planie, krawędzie, obramowania warstwy, złącza (szwy) podłużne i poprzeczne należy oceniać zgodnie z ST D-04.07.01.

#### **Grubość, zagęszczenie oraz zawartość wolnych przestrzeni warstwy**

Kontrolę grubości, zagęszczenia oraz zawartości wolnych przestrzeni ułożonej warstwy przeprowadza się na próbkach średnicy minimum 100 mm wyciętych z ułożonej warstwy w dwóch losowo wybranych punktach na każdej działce dziennej i nie rzadziej niż po jednym punkcie na każde 1000 m<sup>2</sup>. W każdym punkcie odwierca się dwie próbki. Dopuszcza się tolerancję dla średniej grubości warstwy ±10%. Średnia grubość całej wykonanej warstwy nie powinna być mniejsza od projektowej grubości warstwy. Brakującą grubość warstwy podbudowy Wykonawca uzupełni na swój koszt wyżej leżącą warstwą ścierną.

Zagęszczenie oraz zawartość wolnych przestrzeni zgodnie z tablicą 3.

#### **6.4. Postępowanie z odcinkami wadliwymi**

Odcinki nie spełniające wymagań rozdziału 6 Kontrola Jakości Robót, Wykonawca naprawi na swój koszt według metody i w terminie zaakceptowanym przez Inżyniera. Na pisemny wniosek Wykonawcy, Inżynier może zaakceptować inną formę przyjęcia wadliwie wykonanego odcinka.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego 0/20 o grubości zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## 8. ODBIÓR WARSTWY

Ogólne wymagania dotyczące odbioru warstwy podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Wykonane odcinki warstwy są zatwierdzane przez Inżyniera na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów geodezyjnych i ewentualnie innych szczegółowych poleceń Inżyniera.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m<sup>2</sup> warstwy podbudowy z betonu asfaltowego 0/20 obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów i produkcję mieszanki
- opracowanie recepty i wykonanie odcinka próbnego,
- przygotowanie podłoża i wykonanie połączenia międzywarstwowego,
- transport mieszanki z wytwórni do układarki,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych oraz geodezyjnych,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
2. PN-B - 11112:1997 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
3. PN-B - 11113:1997 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

4. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
5. Wytyczne badań i kryteria oceny maczek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych. Zeszyt 56 IBDiM, Warszawa 1997
6. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych, Zeszyt 64 IBDiM, Warszawa 2002
7. OST D 04.07.01. "Podbudowa z betonu asfaltowego" Warszawa 2001

## D-05.03.01 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z budową wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej.

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### 1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.



## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.1. Stosowane materiały

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej należy stosować następujące materiały:

- kostka kamienna nieregularna,
- podbudowa z betonu cementowego B30,
- kruszywo stabilizowane cementem  $R_m = 5$  MPa,
- podsypka cementowo-piaskowa,
- piasek.

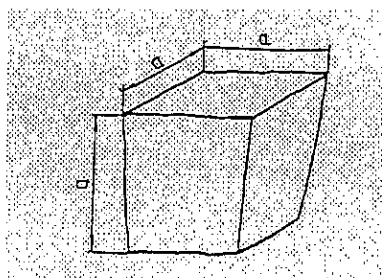
### 2.2. Kostka kamienna

Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe skały do wyrobu kostek przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa		Badania według
		I	II	
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	160	120	PN-B-04110 [3]
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	0,4	PN-B-04111 [4]
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	8	PN-B-04115 [5]
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	1,0	PN-B-04101 [1]
5	Odporność na zamrażanie	nie bada się	całkowita	PN-B-04102 [2]

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu. Kształt kostki nieregularnej przedstawia rysunek 3.



Rysunek 3. Kształt kostki nieregularnej

Wielkość boku powinna wynosić 10 cm, z dokładnością  $\pm 1,0$  cm.

### **2.3. Podbudowa**

Podbudowę z kruszywa stabilizowanego cementem  $R_m = 5,0$  MPa należy wykonać wg ST D-04.05.01.

### **2.4. Podsypka cementowo-piaskowa**

Podsypkę pod kostkę należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 4 : 1. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu zwykłego”.

### **2.5. Piasek**

Do wypełnienia spoin pomiędzy kostkami należy stosować piasek spełniający wymagania normy PN-79/B-06711 „Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych”.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Nawierzchnię należy wykonywać ręcznie. Do zagęszczenia nawierzchni należy zastosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego, w celu ochrony przed uszkodzeniem lub zabrudzeniem kostek brukowych.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Kostkę kamienną można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed jej przemieszczaniem i uszkodzeniem. Transport piasku, zaprawy cementowo-piaskowej i podbudowy powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu, wysuszeniu i zawilgoceniu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.1. Wykonanie podbudowy**

Podbudowa powinna być wykonana z materiału przewidzianego w projekcie zgodnie z odpowiednimi specyfikacjami.

## 5.2. Wykonanie nawierzchni

Podsypkę piaskową o grubości 3 – 5 cm należy ułożyć na całej szerokości nawierzchni, pomiędzy krawężnikami.

Kostkę kamienną należy układać na podsypce cementowo-piaskowej. Pochylenie poprzeczne i podłużne wjazdów powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. Kostkę należy układać nieznacznie wyżej niż wynika to z Dokumentacji Projektowej, ponieważ w czasie zagęszczania cała powierzchnia nawierzchni obniży się.

Kostkę na podsypce należy ubijać trzykrotnie. Pierwsze ubicie ma na celu osadzenie kostek w podsypce i wypełnienie dolnych części spoin materiałem z podsypki. Obniżenie kostki w czasie pierwszego ubijania powinno wynosić od 1,5 do 2,0 cm.

Ułożoną nawierzchnię z kostki zasypuje się mieszaniną piasku i żwiru o uziarnieniu od 0 do 4 mm, polewa wodą i szczotkami wprowadza się kruszywo w spoiny. Po wypełnieniu spoin trzeba nawierzchnię oczyścić szczotkami, aby każda kostka była widoczna, po czym należy przystąpić do ubijania.

Ubijanie kostek wykonuje się ubijakami stalowymi o ciężarze około 30 kg, uderzając ubijakiem każdą kostkę oddzielnie. Ubijanie w przekroju poprzecznym prowadzi się od krawężnika do środka jezdni.

Drugie ubicie należy poprzedzić uzupełnieniem spoin i poleć wodą.

Trzecie ubicie ma na celu doprowadzenie nawierzchni kostkowej do wymaganego przekroju poprzecznego i podłużnego jezdni. Zamiast trzeciego ubijania można stosować wałowanie walcem o masie do 10 t - najpierw w kierunku podłużnym, postępując od krawężników w kierunku osi, a następnie w kierunku poprzecznym.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kostki kamiennej:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów, zgodnie z tablicą 2,
- sprawdzenie uszkodzeń, zgodnie z tablicą 1,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Pomiary kształtów i uszkodzeń należy wykonać dla 10 losowo wybranych kostek kamiennych, dla każdej dostarczonej partii.

Badania piasku należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

Tablica 2. Dopuszczalne uszkodzenia kostek kamiennej

lp.	Cecha	Tolerancje
1	Długość „l”	±10 mm
2	Szerokość „b”	±10 mm
3	Wysokość „h”	±10 mm
6	Wklęsłość lub wypukłość powierzchni bocznych	4 mm

## 6.2. Badania w czasie robót

### 6.2.1. Badania podbudowy

Rodzaj i częstotliwość badań podbudowy powinny być zgodne z odpowiednimi ST dla poszczególnych rodzajów podbudowy.

### 6.2.2. Badania podsypki

Badania grubości podsypki przeprowadza się poprzez zdjęcie 2 kostek kamiennych na każde 200 m<sup>2</sup> chodników i pomiar grubości podsypki. Grubość podsypki powinna wynosić 3 cm. Dopuszczalne odchyłki w grubości podsypki wynoszą ±1 cm. Sprawdzenie zagęszczenia podsypki wykonuje się poprzez sprawdzenie głębokości śladu stopy co 100 m<sup>2</sup> wykonanej podsypki. Stopa człowieka powinna pozostawiać ledwie widoczny ślad.

### 6.2.3. Badania nawierzchni

Cechy fizyczne i mechaniczne brukowej kostki kamiennej należy oceniać na podstawie atestów producenta oraz w przypadku wątpliwości i poleceń Inżyniera.

Ułożenie kostki należy sprawdzać zgodnie z tablicą 3.

Tablica 3. Rodzaj i częstotliwość badań nawierzchni z kostki

lp.	Badania	Częstotliwość badań	Tolerancje wykonania
1	Równość nawierzchni	co 50 m	10 mm
2	Spadki poprzeczne	co 50 m	±0,5%
3	Wypełnienie spoin	co 50 m <sup>2</sup>	całkowite
4	Rzędne wysokościowe	co 50 m <sup>2</sup>	+1, -2 cm

## 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

Wadliwie wykonane odcinki należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia kostek betonowych należy je wymienić na nowe.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- rozścielenie i zagęszczenie podsypki piaskowej,
- ułożenie kostki kamiennej z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- inne czynności bezpośrednio związane z ułożeniem nawierzchni z kostki kamiennej.

## 10. NORMY ZWIĄZANE

1. PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą
2. PN-B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
3. PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
4. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
5. PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)
6. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
7. PN-B-11100 Materiały kamienne. Kostka drogowa
8. PN-S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze

## **D-05.03.05    WARSTWA WIĄŻĄCA i WYRÓWNAWCZA Z BETONU ASFALTOWEGO 0/20 DLA RUCHU KR3 – KR6**

### **1.    WSTĘP**

#### **1.1    Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2.    Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego 0/20.

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

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią podstawę do zaprojektowania oraz wykonania i odbioru warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego 0/20 dla ruchu KR3 – KR6.

#### **1.4.    Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5.    Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6    Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.1. Rodzaje stosowanych materiałów

Do wykonania betonu asfaltowego na warstwę wiążącą i wyrównawczą należy stosować następujące materiały:

- asfalt drogowy 35/50,
- kruszywo łamane granulowane,
- wypełniacz wapienny,
- środek adhezyjny.

### 2.2. Asfalt Drogowy

Należy stosować asfalt drogowy 35/50 wg EN 12591:2002. Dla każdej dostawy (cysterny) wymagana jest deklaracja zgodności z EN 12591:2002. Nie zezwala się na mieszanie asfaltów z różnych rafinerii.

### 2.3. Materiały kamienne

Materiały do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Materiał	Wymaganie
1	Kruszywo łamane granulowane z surowca skalnego	PN - B - 11112:1996 Kl I i II*, gatunek 1 i 2
2	Kruszywo łamane granulowane z surowca sztucznego	PN - B - 11112:1996 Kl I, gatunek 1
3	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego	PN-S-96025:2000 Załącznik G, kl. I i II*, gat. 1 i 2
4	Wypełniacz wapienny	PN - 61/S-96504
5	Pyły z odpylania w otaczarce**	PN-S-96025:2000 p. 2.1.1.

\* - tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym Los Angeles, inne cechy jak dla kl. I.

\*\* - dopuszcza się do 50% pyłów pochodzących z odpylania.

### 2.4. Środek adhezyjny

Należy stosować środek adhezyjny posiadający aprobatę IBDiM.

## 3. SPRZĘT

Zgodnie z ST D-04.07.01, punkt 3.

## 4. TRANSPORT

Zgodnie z ST D-04.07.01, punkt 4.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej i wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera. W projekcie składu podana będzie recepta robocza.

### 5.2. Projektowanie betonu asfaltowego

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych mieszanki mineralnej warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego 0/20 i orientacyjne zawartości asfaltu

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]
25.0	100
20.0	87 – 100
16.0	77 – 100
12.8	66 – 90
9.6	56 – 81
8.0	50 – 75
6.3	45 – 67
4.0	36 – 55
2.0	25 – 41
0.85	16 – 30
0.42	9 – 22
0.18	5 – 15
0.075	4 – 7
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, %	4,0 – 5,5



Przy określaniu wymagań dla betonu asfaltowego uwzględniono najnowsze doświadczenia wynikające z obserwacji i badań betonów asfaltowych wykonanych w ostatnich latach. Zmniejszono dopuszczalne zawartości wolnych przestrzeni oraz zwiększono minimalną zawartość asfaltu. Wprowadzono też badanie odporności na działanie wody i mrozu.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych według metody Marshalla. Zaprojektowany beton asfaltowy powinien spełniać wymagania zawarte w tabelicy 3 od punktu 1 do punktu 8. Warstwa wiążąca wykonana z betonu asfaltowego 0/20 powinna spełniać wymagania zawarte w tabelicy 3 od punktu 9 do 109. Na etapie projektowania cechy określone w tabelicy 3, w punktach od 9 do 10 powinny być określone na próbkach pobranych z odcinka próbnego.

Tablica 3. Wymagania wobec warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego 0/20

Lp.	Właściwość	Wymaganie
1.	Zawartość wolnych przestrzeni, %	4 – 6
2.	Wypełnienie asfaltem wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej, %, nie więcej niż	75,0
3.	Moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0.1 MPa, po 1h, +40°C, MPa, nie mniej niż	16,0
4.	Stabilność wg Marshalla w +60°C, kN, nie mniej niż	11,0
5.	Odształcenie wg Marshalla, mm	1,5 – 4,0
6.	Stosunek stabilności do odształcenia wg Marshalla, kN/mm, nie mniej niż	3,0
7.	Odporność na koleinowanie, w 60°C, w czasie 45 minut: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksymalna koleina, mm, nie więcej niż</li> <li>• Maksymalna prędkość przyrostu koleiny, mm/h, nie więcej niż</li> </ul>	7 5
8.	Odporność na działanie wody i mrozu, %, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wskaźnik modułu sztywności sprężystej, %, min</li> <li>• Wskaźnik wytrzymałości na pośrednie rozciąganie, %, min</li> </ul>	70 75
9.	Wskaźnik zagęszczenia, %, nie mniej niż	98
10.	Zawartość wolnych przestrzeni w zagęszczonej warstwie, %	4,5 – 6,5

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego

Zgodnie z ST D-04.07.01 punkt 5.3.

### 5.4. Przygotowanie podłoża (połączenie międzywarstwowe)

Podłoże pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego stanowi warstwa podbudowy z betonu asfaltowego. Czystą i suchą warstwę należy skropić emulsję asfaltową, kationową, szybkorozpadową, zgodnie z ST-D.04.03.01.

Należy unikać stosowania nadmiaru emulsji. Miejsca, w których stwierdzono nadmiar emulsji będą oczyszczone na koszt Wykonawcy. Układanie warstwy wiążącej można rozpocząć po stwierdzeniu, że nastąpił rozpad emulsji i odparowała woda.

Nierówności warstwy podbudowy nie powinny przekraczać 9 mm, dla Trasy Średnicowej oraz 12 mm dla pozostałych ulic.

### **5.5. Warunki atmosferyczne prowadzenia robót**

Zgodnie z ST D-04.07.01, punkt 5.5.

### **5.6. Odcinek próbny**

Zgodnie z ST D-04.07.01, punkt 5.6.

### **5.7. Przygotowanie geodezyjne**

Zgodnie z ST D-04.07.01 punkt 5.7.

### **5.8. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

Zgodnie z ST D-04.07.01 punkt 5.8. Grubość ułożonej warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

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

Zgodnie z ST D-04.07.01, punkt 6.2.

### **6.2. Badania w czasie produkcji i wbudowywania betonu asfaltowego**

Zgodnie z ST D-04.07.01 punkt 6.3.

### **6.3. Badania i pomiary wykonanej warstwy**

Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz tolerancje wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego podano w tablicy 4.

Szerokość warstwy, równość warstwy, spadek poprzeczny, rzędne wysokościowe, ukształtowanie osi w planie, krawędzie, obramowania warstwy, złącza (szwy) podłużne i poprzeczne należy oceniać zgodnie z ST D-04.07.01.

#### **Grubość, zagęszczenie oraz zawartość wolnych przestrzeni warstwy**

Kontrolę grubości, zagęszczenia oraz zawartości wolnych przestrzeni ułożonej warstwy przeprowadza się na próbkach średnicy 100 mm wyciętych z ułożonej warstwy w dwóch losowo wybranych punktach na każdej działce dziennej i nie rzadziej niż po jednym punkcie na każde 1000 m<sup>2</sup>. W każdym punkcie odwierca się dwie próbki. Dopuszcza się tolerancję dla średniej grubości warstwy  $\pm 10\%$  jej projektowej grubości z prawdopodobieństwem 95%. Średnia grubość całej wykonanej warstwy nie powinna być mniejsza od projektowej grubości warstwy. Brakującą grubość warstwy wiążącej Wykonawca uzupełni na swój koszt wyżej leżącą warstwą ścierną.

Zagęszczenie oraz zawartość wolnych przestrzeni zgodnie z tablicą 3.

Tablica 4. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz tolerancja wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Szerokość warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	±5 cm
2.	Równość poprzeczna warstwy dla Trasy Średnicowej	10 razy na odcinku długości 1 km	< 6 mm
3.	Równość podłużna warstwy dla Trasy Średnicowej	Cała długość	< 6 mm
4.	Równość poprzeczna warstwy dla pozostałych ulic	10 razy na odcinku długości 1 km	< 9 mm
5.	Równość podłużna warstwy dla pozostałych ulic	Cała długość	< 9 mm
6.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	±0,5 %
7.	Rzędne wysokościowe warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	±10 mm
8.	Ukształtowanie osi w planie	W charakterystycznych punktach	±5 cm
9.	Krawędź i obramowanie warstwy	Cała długość	
10.	Złącza (szwy) podłużne i poprzeczne	Cała długość	
11.	Wygląd warstwy	Ocena ciągła	
12.	Zagęszczenie warstwy	2 punkty na każdej działce dziennej i nie rzadziej niż po jednym punkcie na każde 1000 m <sup>2</sup>	
13.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie		
14.	Grubość warstwy		±10%
15.	Odporność na koleinowanie	2 próbki w 2 wybranych punktach	

### **Odporność na koleinowanie**

Badanie wykonuje się na próbkach o średnicy 200 mm wyciętych z ułożonej warstwy. Należy pobrać co najmniej dwie próbki w dwóch losowo wybranych punktach ułożonej warstwy. Wyniki badania powinny być zgodne z tablicą 3.

### **6.4. Postępowanie z odcinkami wadliwymi**

Odcinki niespełniające wymagań rozdziału 6 Kontrola Jakości Robót, Wykonawca naprawi na swój koszt według metody i w terminie zaakceptowanym przez Inżyniera. Na pisemny wniosek Wykonawcy, Inżynier może zaakceptować inną formę przyjęcia wadliwie wykonanego odcinka.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/20 o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera oraz 1 m<sup>3</sup> wykonanej warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego 0/20.

## 8. ODBIÓR WARSTWY

Ogólne wymagania dotyczące odbioru warstwy podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Wykonane odcinki warstwy są zatwierdzane przez Inżyniera na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów geodezyjnych i ewentualnie innych szczegółowych poleceń Inżyniera.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m<sup>2</sup> warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/20 obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów i produkcję mieszanki
- opracowanie recepty i wykonanie odcinka próbnego,
- przygotowanie podłoża i wykonanie połączenia międzywarstwowego,
- transport mieszanki z wytwórni do układarki,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych oraz geodezyjnych,
- inne niezbędne prace związane bezpośrednio z wykonaniem warstwy wiążącej..

Cena 1 m<sup>3</sup> warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego 0/20 obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów i produkcję mieszanki
- opracowanie recepty i wykonanie odcinka próbnego,
- przygotowanie podłoża i wykonanie połączenia międzywarstwowego,
- transport mieszanki z wytwórni do układarki,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych oraz geodezyjnych,
- inne niezbędne prace związane bezpośrednio z wykonaniem warstwy wiążącej..

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN- B - 11112:1997      Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
2. PN-B – 11113:1997      Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
3. BN-68/8931-04          Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

4. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
5. Wytyczne badań i kryteria oceny maczek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych. Zeszyt 56 IBDiM, Warszawa 1997
6. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych, Zeszyt 64 IBDiM, Warszawa 2002
7. OST D 05.03.05. "Nawierzchnia z betonu asfaltowego" Warszawa 2001

## **D.05.05.12. ASFALT TWARDOLANY NA OBIERKACH MOSTOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy z asfaltu twardolanego na obiektach mostowych.

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

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią podstawę do zaprojektowania oraz wykonania i odbioru warstwy z asfaltu twardolanego na obiektach mostowych..

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zwarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.3.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.1. Rodzaje stosowanych materiałów

Do wykonania asfaltu twardolanego należy stosować następujące materiały:

- polimeroasfalt,
- kruszywo łamane,
- wypełniacz,
- środek adhezyjny,

### 2.2 Polimeroasfalt

Należy stosować polimeroasfalt rodzaju DE 30B spełniający wymagania określone w TWT-PAD-97 Tymczasowe wytyczne techniczne „Polimeroasfalty Drogowe”, IBDiM, W-wa 1997. Szczegółowe wymagania dotyczące asfaltu modyfikowanego przedstawiono w tabelicy 1. Polimeroasfalt musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę oraz atest producenta.

Tablica 1. Wymagania dotyczące polimeroasfaltu

Lp.	Badania	Wymagania	Metody badań według
1	Penetracja w 25 °C, 100 g, 5 s, 0,1 mm	50-110	PN-84/C-04134
2	Temperatura mięknięcia, °C	53-63	PN-73/C-04021
3	Temperatura łamliwości, °C, nie wyższa niż	- 13	PN-89/C-04130
4	Ciągliwość w temperaturze 15°C, cm, nie mniejsza niż	80	PN-85/C-04132
5	Temperatura zapłonu, °C nie mniejsza niż	200	PN-82/C-04008
6	Nawrót sprężysty w 25°C, %, nie mniej niż	50	TWT-PAD-97
7	Stabilność różnica temperatury mięknięcia, °C, nie więcej niż różnica penetracji w 25°C, 0,1 mm, nie więcej niż	2,0 5,0	TWT-PAD-97
Po odparowaniu w cienkiej warstwie wg PN/C-04138			
8	Względna zmiana masy, %, nie więcej niż	1,0	BN-70/0537-04
9	Zmiana temperatury mięknięcia spadek, °C, nie więcej niż wzrost, °C, nie więcej niż	2,0 6,5	PN-73/C-04021
10	Zmiana penetracji spadek %, nie więcej niż wzrost, %, nie więcej niż	40 10	PN-84/C-04134
11	Ciągliwość w temperaturze 15°C, cm, nie mniej niż	50	PN-85/C-04132
12	Nawrót sprężysty w 25 °C, %, nie mniej niż	50	TWT-PAD-97

### 2.3. Kruszywo

Wymagania dotyczące materiałów kamiennych podano w tabelicy 2

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów kamiennych do warstwy asfaltu twardolanego

Lp.	Materiał	Wymaganie
1	Kruszywo łamane granulowane z surowca skalnego	PN – B – 11112:1996 Kl I i II*, gatunek I
2	Grys kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego	PN – B – 96025:2000, załącznik G Kl I, gatunek I
3	Wypełniacz wapienny	PN – 61/S-96504

\* - tylko pod względem ścieralności, pozostałe cechy jak klasa I

#### 2.4. Środek adhezyjny

Należy stosować środek adhezyjny posiadający aprobatę IBDiM.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu twardolanego, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- otaczarek wyposażonych dodatkowo w suszarkę do podgrzewania wypełniacza,
- samochodów samowyładowczych do transportu mieszanki,
- kotłów stałych,
- kotłów transportowych,
- układarek na podwoziu gąsiennicowym lub kołowym,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczki, żelazka, gładziki, łopaty, szczotki itp.);
- Požadane jest aby układarka asfaltu twardolanego zawierała:
- płytę rozścielającą masę,
- podgrzewaną belkę wibracyjną, profilującą i zagęszczającą nawierzchnię,
- zespół napędowy z systemem hydraulicznego sterowania profilu poprzecznego,
- sprzężoną z układarką rozsypywarke grysów bitumowanych.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Transport powinien się odbywać w sposób uniemożliwiający zanieczyszczenie transportowanej mieszanki mineralno-asfaltowej oraz dróg publicznych po których będzie odbywał się transport.

Do transportu asfaltu twardolanego można stosować:

- kotły transportowe,
- samochody samowyładowcze.



Transport powinien być takiej ładowności i tak zorganizowany, aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania, poniżej 10% temperatury wyjściowej. Samochody z wyciekami oleju, niedopasowane do układarki, lub z układem zawieszenia powodującym segregację mieszanki będą natychmiast wycofane przez Wykonawcę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej i wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru. W projekcie składu podana będzie recepta robocza.

### 5.2. Projektowanie asfaltu twardolanego

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej asfaltu twardolanego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych mieszanki mineralnej i orientacyjne zawartości asfaltu dla asfaltu twardolanego o uziarnieniu do 12 mm

Wymiar oczek sit #, mm	Krzywe graniczne asfaltu twardolanego 0/12
16,0	100
12,8	88 – 100
9,6	79 – 100
8,0	75 – 90
6,3	69 – 83
4,0	60 – 75
2,00	50 – 70
0,85	40 – 57
0,42	32 – 48
0,30	29 – 44
0,18	24 – 37
0,15	23 – 34
0,075	20 – 25
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, %,	6,8- 8,0

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych w laboratorium. Zaprojektowany asfalt twardolany powinien spełniać wymagania zawarte w tabelicy 4.

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltu twardoalnego

Lp.	Właściwość	Wymaganie
1.	Penetracja trzpieniem o powierzchni 5 cm <sup>2</sup> pod obciążeniem 525 N (masa 52,5 kg) w ciągu 30 minut, w temp. +40°C, mm	1,5 -3,0
2.	Przyrost penetracji po następnych 30 min, mm	< 0,4
3	Zawartość wolnych przestrzeni, %	< 2,0

Recepta powinna zawierać skład procentowy dozowania wstępnego zimnych kruszyw oraz skład procentowy mieszanki mineralno-asfaltowej (ewentualnie wagowy, w kg) ustawiony na WMB na jedno mieszanie podający dozowanie kruszyw gorących, wypełniacza podstawowego, wypełniacza z układu odpylania, asfaltu, środka adhezyjnego. Recepta robocza powinna podawać źródła pochodzenia materiałów oraz wyniki ich badań, które powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w rozdziale 2.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki asfaltu twardoalnego

Wytwarzanie mieszanki asfaltu twardoalnego powinno odbywać się w otaczarce. Dozowanie asfaltu i składników mineralnych powinno być wagowe i odbywać się automatycznie.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- asfalt  $\pm 0,3$  % m/m,
- wypełniacz  $\pm 1,0$  % m/m,
- kruszywo  $\pm 2,5$  % m/m.

Produkcja asfaltu twardoalnego w otaczarce polega na oddzielnym podgrzaniu poszczególnych jego składników (kruszywo, wypełniacz, asfalt), a następnie dozowaniu ich do mieszalnika i otoczeniu lepiszczem. Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu - asfalt. Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w trakcie wytwarzania oraz po jego zakończeniu, powinna wynosić około 180°C (max 200°C).

### 5.4. Przygotowanie podłoża (połączenie międzywarstwowe)

Warstwa izolacji powinna być oczyszczona ze wszystkich zanieczyszczeń takich jak luźnego materiału, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby w miejscach trudno dostępnych należy stosować szczotki ręczne.

### 5.5. Warunki atmosferyczne prowadzenia robót

Wbudowanie mieszanki powinno odbywać się, gdy podłoże jest suche i wolne od stojącej wody. Minimalna temperatura powietrza powinna być wyższa od +5°C. Zabrania się układania

mieszanek w czasie opadów deszczu oraz silnego wiatru ( $v > 35$  km/godz). Prowadzenie robót w okresie od 15 listopada do 15 kwietnia wymaga zgody Inspektora Nadzoru

### 5.6. Zarób próbny

Przed przystąpieniem do produkcji asfaltu twardolanego Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w obecności Inżyniera zarobu próbnego, w oparciu o zatwierdzoną receptę. Z próbnego zarobu należy pobrać co najmniej 2 próbki ogólne o wadze od 3 do 4 kg, z których należy wydzielić 2 próbki laboratoryjne o wadze nie mniejszej niż 0,5 kg każda. Przygotowane próbki laboratoryjne należy poddać badaniom na zgodność z receptą laboratoryjną. Maksymalne dopuszczalne odchyłki uzyskanych wyników badań od wielkości ustalonych w receptce, wynoszą:

- |                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| - dla kruszywa powyżej 2 mm | $\pm 4,0 \%$ , |
| - dla kruszywa poniżej 2 mm | $\pm 2,0 \%$ , |
| - dla wypełniacza           | $\pm 1,5 \%$ , |
| - dla asfaltu               | $\pm 0,3 \%$ . |

### 5.7. Odcinek próbny

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

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do produkcji asfaltu twardolanego oraz jego wbudowania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki asfaltu twardolanego, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy nawierzchni,
- określenia czasu mieszania składników asfaltu twardolanego koniecznego do uzyskania właściwej temperatury mieszanki,
- ustalenia ilości gysu do uszorstnienia nawierzchni.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania nawierzchni. Długość odcinka próbnego nie powinna być mniejsza niż 50 m. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania nawierzchni, po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

### 5.7. Przygotowanie geodezyjne

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety, spadków poprzecznych i lokalizacji w planie, układanie warstwy podbudowy powinno się odbywać w odniesieniu do systemów laserowych lub systemu linek prowadzących biegnących po obu stronach warstwy, ze szpilkami wysokościowymi rozmieszczonymi nie rzadziej niż co 10 m.

### 5.8. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z asfaltu twardolanego

Mieszankę asfaltu twardolanego należy wbudować w sposób mechaniczny, przy użyciu układarki. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki. Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością. Układarka powinna być tak zasilana, aby w jej

zasobniku była stale gorąca mieszanka. Temperatura mieszanki asfaltu twardolanego, w momencie wbudowania, w zależności od rodzaju zastosowanego asfaltu modyfikowanego.

Zaleca się układanie asfaltu twardolanego całą szerokością jezdni. Jeżeli jest to niemożliwe to złącza podłużne warstwy wiążącej i ścieralnej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 10 cm. Złącze należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Do wykonywania złącz można stosować, za zgodą Inżyniera, samoprzylepne taśmy asfaltowo-kauczukowe, które przylepia się do obciętej krawędzi. Taśmy te muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów zgodnie z punktem 2 i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru.

Dostarczany materiał powinien posiadać odpowiednie świadectwo jakości stwierdzające zgodność jego cech z wymaganiami podanymi w rozdziale 2. Dodatkowo wykonawca wykona badania sprawdzające właściwości materiałów dla każdej dostawy kruszywa, wypełniacza i lepiszcza na próbkach reprezentatywnych, w następującym minimalnym zakresie:

1. Kruszywo
  - analiza sitowa,
  - zanieczyszczenia obce.
2. Wypełniacz
  - uziarnienie,
  - wilgotność.
3. Asfalt
  - penetracja w temperaturze 25 °C,
  - temperatura mięknięcia wg P i K.

Na wniosek Inspektora Nadzoru oraz w przypadkach wątpliwych należy wykonać pełne badania danego materiału, zgodnie z wymaganiami podanymi w rozdziale 2.

### 6.2. Badania w czasie produkcji i wbudowywania asfaltu twardolanego

W czasie produkcji i wbudowywania asfaltu twardolanego należy kontrolować:

1. **Skład** poprzez wykonanie ekstrakcji. Ekstrakcję mieszanki należy wykonywać minimum raz dziennie przy produkcji wytwórni do 300 Mg i dwa razy dziennie przy produkcji powyżej 300 Mg. Próbkę należy pobierać w miejscu wbudowywania po rozłożeniu przez układarkę około 1-1,5 m. od krawędzi układanej warstwy lub ze środka transportowego – według uzgodnienia między Wykonawcą a Inżynierem. Masa próbki powinna wynosić około 2 kg. Skład powinien być zgodny z receptą. Tolerancja zawartości składników

mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinna być zawarta w następujących granicach podanych w punkcie 5.6.

2. **Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej** powinna być mierzona w sposób ciągły w WMB. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w recepcie i ST. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być mierzona dla każdego pojazdu podczas załadunku i w czasie wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej.
3. **Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej** należy oceniać wizualnie podczas jej produkcji, załadunku, rozładunku oraz wbudowywania.

### 6.3. Badania i pomiary wykonanej warstwy

Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz tolerancje wykonanej podbudowy z asfaltu twardolanego podano w tablicy 5.

#### Grubość, zagęszczenie oraz zawartość wolnych przestrzeni warstwy

Kontrolę grubości, zagęszczenia oraz zawartości wolnych przestrzeni ułożonej warstwy przeprowadza się na próbkach średnicy 100 mm wyciętych z ułożonej warstwy w dwóch losowo wybranych punktach na każdej działce dziennej i nie rzadziej niż po jednym punkcie na każde 1000 m<sup>2</sup>. W każdym punkcie odwierca się dwie próbki. Dopuszcza się tolerancję dla średniej grubości warstwy  $\pm 10\%$  jej projektowej grubości.

Tablica 5. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz tolerancje podbudowy wykonanej z asfaltu twardolanego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Szerokość warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	$\pm 5$ cm
2.	Równość warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	< 6mm
3.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	0,5 %
4.	Rzędne wysokościowe warstwy	Co 10 m. w osi i po na obu krawędziach jezdni	$\pm 10$ mm
4.	Krawędź i obramowanie warstwy	Cała długość	
5.	Złącza (szwy) podłużne i poprzeczne	Cała długość	
6.	Wygląd warstwy	Ocena ciągła	
7.	Grubość warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	$\pm 10$ %

### 6.2. Postępowanie z odcinkami wadliwymi

Odcinki nie spełniające wymagań rozdziału 6 Kontrola Jakości Robót, Wykonawca naprawi na swój koszt według metody i w terminie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z asfaltu twardolanego zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## 8. ODBIÓR WARSTWY

Ogólne wymagania dotyczące odbioru warstwy podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Wykonane odcinki warstwy są zatwierdzane przez Inspektora Nadzoru na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów geodezyjnych i ewentualnie innych szczegółowych poleceń Inspektora Nadzoru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m<sup>2</sup> warstwy z asfaltu twardolanego obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów i produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej,
- opracowanie recepty i wykonanie odcinka próbnego,
- przygotowanie podłoża i wykonanie połączenia międzywarstwowego,
- posmarowanie urządzeń obcych oraz krawędzi i złączy emulsją asfaltową,
- transport mieszanki z wytwórni do układarki,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych oraz geodezyjnych,
- dowiezienie i odwiezienie sprzętu,
- inne niezbędne prace związane bezpośrednio z wykonaniem warstwy z asfaltu twardolanego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN- B - 11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
2. PN- B – 11113 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
3. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

4. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Wymagania..

## **10.2. Inne dokumenty**

1. BS 598, pt 110:1996 „Badanie koleinowania”
2. Wytyczne badań i kryteria oceny maczek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych. Zeszyt 56 IBDiM, Warszawa 1997
3. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych, Zeszyt 64 IBDiM, Warszawa 2002
4. OST D 05.03.11. „Nawierzchni z asfaltu twardoalnego “ Warszawa 2001
5. TWT-PAD-97 Tymczasowe wytyczne techniczne „Polimeroasfalty Drogowe”, IBDiM, W-wa 1997.

## **D – 05.03.13 NAWIERZCHNIA Z MASTYKSU GRYSOWEGO (SMA) 0/8**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mastyksu grysowego SMA 0/8.

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

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią podstawę do zaprojektowania oraz wykonania warstwy ścieralnej z mastyksu grysowego (SMA) 0/8 na wszystkich nawierzchniach bitumicznych, niezależnie od kategorii ruchu.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zwrócić w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.3.



## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.2. Materiały

Do wykonania warstwy ścieralnej z mastyksu grysowego należy zastosować następujące materiały:

- Polimeroasfalt,
- Kruszywo łamane,
- Środek adhezyjny,
- Wypełniacz,
- Stabilizator.

#### 2.2.1 Polimeroasfalt

Należy stosować polimeroasfalt rodzaju DE 80B spełniający wymagania określone w TWT-PAD-97 Tymczasowe wytyczne techniczne „Polimeroasfalty Drogowe”, IBDiM, W-wa 1997. Szczegółowe wymagania dotyczące asfaltu modyfikowanego przedstawiono w tablicy 1.

Polimeroasfalt musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę oraz atest producenta.

Tablica 1. Wymagania dotyczące polimeroasfaltu

Lp.	Badania	Wymagania	Metody badań według
1	Penetracja w 25 °C, 100 g, 5 s, 0,1 mm	50-110	PN-84/C-04134
2	Temperatura mięknięcia, °C	53-63	PN-73/C-04021
3	Temperatura łamliwości, °C, nie wyższa niż	- 13	PN-89/C-04130
4	Ciągliwość w temperaturze 15°C, cm, nie mniejsza niż	80	PN-85/C-04132
5	Temperatura zapłonu, °C nie mniejsza niż	200	PN-82/C-04008
6	Nawrót sprężysty w 25°C, %, nie mniej niż	50	TWT-PAD-97
7	Stabilność różnica temperatury mięknięcia, °C, nie więcej niż różnica penetracji w 25°C, 0,1 mm, nie więcej niż	2,0 5,0	TWT-PAD-97
Po odparowaniu w cienkiej warstwie wg PN/C-04138			
8	Względna zmiana masy, %, nie więcej niż	1,0	BN-70/0537-04
9	Zmiana temperatury mięknięcia spadek, °C, nie więcej niż wzrost, °C, nie więcej niż	2,0 6,5	PN-73/C-04021
10	Zmiana penetracji spadek %, nie więcej niż wzrost, %, nie więcej niż	40 10	PN-84/C-04134
11	Ciągliwość w temperaturze 15°C, cm, nie mniej niż	50	PN-85/C-04132
12	Nawrót sprężysty w 25 °C, %, nie mniej niż	50	TWT-PAD-97

### 2.2.3. Kruszywo

Wymagania dotyczące kruszyw podano w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dotyczące kruszyw

Lp.	Rodzaj materiału	Wymaganie
1	Kruszywo łamane granulowane z litego surowca skalnego (grysy)	Klasa I*, gatunek 1 wg PN-96/B-11112
2	Piasek łamany	wg PN-96/B-11112

\* - dopuszcza się II klasę ścieralności dla kruszywa łamanego granulowanego frakcji 2/5, pozostałe cechy jak dla klasy I.

### 2.2.4. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz podstawowy, spełniający wymagania określone ST D-04.07.01.

### 2.2.5. Stabilizator

Należy stosować stabilizator celulozowy w postaci luźnych włókien lub granulatu posiadający atest producenta oraz aprobatę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

### 2.2.6. Środek adhezyjny

Należy stosować środek adhezyjny posiadający aprobatę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę oraz atest producenta.

## 3. SPRZĘT

Zgodnie z ST D-04.07.01, punkt 3.

## 4. TRANSPORT

Zgodnie z ST D-04.07.01, punkt 4.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma zgromadzić wszystkie niezbędne materiały do ciągłej produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej do wykonywania warstwy ścieralnej z mastyksu grysowego. Zgromadzone materiały muszą spełniać wymagania przedstawione w punkcie 2.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera. W projekcie składu podana będzie recepta robocza. Recepta powinna zawierać skład procentowy dozowania wstępnego zimnych kruszyw oraz skład procentowy mieszanki mineralno-asfaltowej (ewentualnie wagowy, w kg) ustawiony na WMB na jedno mieszanie, podający dozowanie: kruszyw gorących, wypełniacza podstawowego, asfaltu, środka stabilizującego i ewentualnie środka adhezyjnego. W recepcie powinny być podane temperatury pompowania, magazynowania asfaltu, produkcji oraz wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej wymagane dla zastosowanego polimeroasfaltu.

## 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej mastyksu grysowego

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- Doborze składników mieszanki mineralnej.
- Doborze optymalnej ilości asfaltu.
- Doborze ilości środków adhezyjnych i stabilizatora.
- Określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralno-asfaltowej mastyksu grysowego, orientacyjne zawartości asfaltu oraz stabilizatora podano w tablicy 3.

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralno-asfaltowej mastyksu grysowego oraz orientacyjne zawartości stabilizatora

Wymiar oczek sit #, mm	Krzywa graniczna mastyksu grysowego 0/8 do warstwy ścieralnej
9,6	100
8,0	90 – 100
6,3	45 – 70
4,0	28 – 35
2,0	20 – 25
0,85	15 – 23
0,42	12 – 21
0,30	11 – 20
0,18	10 – 17
0,15	10 – 16
0,075	10 – 13
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno – asfaltowej. %	6,0 – 7,0
Zawartość stabilizatora, %, mmb	Minimum 0,3

Jeżeli nie będzie możliwości zaprojektowania mieszanki mineralnej SMA 0/11 można wykonać SMA 0/12,8 wg PN-S-96025:2000.

Warstwa ścieralna z mastyksu grysowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanki mineralno-asfaltowej oraz warstwy ścieralnej z mastyksu grysowego

Lp.	Właściwość	Wartość
1	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla zagęszczanych 2x75 uderzeń, w temperaturze 135°C, % v/v	3 - 4
2	Zawartość wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie, % v/v	3 - 6
3	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %, nie mniej niż	98
4	Odporność na koleinowanie w koleinomierzu kołowym wg BS 598, Part 110 z 1996 w temperaturze 60°C, w czasie 45 minut: <ul style="list-style-type: none"> <li>• głębokość koleiny, mm, nie więcej niż, 7</li> <li>• prędkość przyrostu koleiny, mm/h, nie więcej niż, 5</li> </ul>	
5	Odporność na działanie wody i mrozu, %, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wskaźnik modułu sztywności sprężystej, %, min 70</li> <li>• Wskaźnik wytrzymałości na pośrednie rozciąganie, %, min 75</li> </ul>	

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Ze względu na dodatek stabilizatora cykl mieszania należy wydłużyć, zgodnie z zaleceniami dostawcy środka stabilizującego, w celu równomiernego wymieszania stabilizatora.

Składniki powinny być dozowane wagowo oraz zgodnie z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Szczególną uwagę należy zwrócić na odpowiednie dozowanie środka stabilizującego.

Tolerancje dozowania składników powinna wynosić jedną działkę elementarną wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Polimeroasfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Minimalna i maksymalna temperatura polimeroasfaltu w zbiorniku powinna być zgodna z wymaganiami producenta polimeroasfaltu.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mastyksu grysowego powinna być zgodna z wymaganiami producenta polimeroasfaltu.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwą ścieralną (warstwa wiążąca wg ST 05.03.05/A) powinno być suche, czyste i spryskane emulsją wg ST 04.03.01.

Nierówności podłoża nie powinny przekraczać 6 mm dla Trasy Średnicowej oraz 9 mm dla pozostałych ulic.

## 5.5. Warunki atmosferyczne prowadzenia robót

Warstwa nawierzchni z mastyksu grysowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od 5°C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z mastyksu grysowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

Prowadzenie robót w okresie od 15 października do 15 kwietnia wymaga pisemnej zgody Kierownika Projektu.

## 5.6. Odcinek próbny

Co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca, w obecności Kierownika Projektu wykona odcinek próbny, o powierzchni minimum 600 m<sup>2</sup>, w celu:

- Stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy.
- Określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy.
- Określenia potrzebnej ilości przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do wykonania odcinka próbnego Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy ścieralnej.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Kierownika Projektu.

Podczas wykonywania odcinka próbnego należy określić:

- Skład mieszanki mineralno-asfaltowej.
- Wskaźnik zagęszczenia oraz zawartości wolnych przestrzeni ułożonej warstwy. Badania tych cech należy przeprowadzić na próbkach średnicy 100 mm wyciętych z ułożonej warstwy w co najmniej sześciu losowo wybranych punktach. W każdym punkcie należy odwieźć dwie próbki. Zagęszczenie oraz zawartość wolnych przestrzeni powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tabeli 4.
- Badanie odporności na koleinowanie. Badanie należy przeprowadzić na próbkach o średnicy 200 mm, wyciętych z nawierzchni.

Uzyskane wyniki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4. Skład granulometryczny mieszanki mineralnej oraz zawartości asfaltu w mieszance powinny być zgodne ze składem podanym w receptce.

Tolerancja zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinna być zawarta w następujących granicach:

- |  |           |
|--|-----------|
| • Zawartość asfaltu  | +/- 0,3 % |
| • Zawartość frakcji poniżej sita 0,075 mm                        | +/- 1,5 % |
| • Zawartość frakcji 0,075; 0,15; 0,18; 0,18; 0,30; 0,42; 0,85 mm | +/- 2,0 % |
| • Zawartość frakcji 2,0; 5,0; 8,0; 11,2; 16,0 mm                 | +/- 4,0 % |

Po wykonaniu odcinka próbnego należy sprawdzić wizualnie wygląd nawierzchni. Tekstura nawierzchni powinna być jednorodna, z równomiernie wystającymi ziarnami gysu.

### 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z mastyksu grysowego

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy, Wykonawca przedłoży do akceptacji Kierownika Projektu opis metody wykonania robót zawierający:

- Wykaz sprzętu i środków transportu.
- Harmonogram wykonania.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Operacja układania powinna odbywać się w sposób ciągły, bez postojów układarki. Kierowanie pracą układarki (zamykanie kosza, regulacje przenośników ślimakowych) powinno być takie, aby nie dopuścić do wystąpienia segregacji mastyksu grysowego (SMA). Należy tak prowadzić prace aby przesunięcie podłużnego szwa roboczego względem szwa w dolnej warstwie wynosiło co najmniej 20 cm. Złącza robocze powinny być równo obcięte i powierzchnia powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Elementy wystające z jezdni tj. krawężniki, studzienki, dylatacje itp. posmarować asfaltem lub oklejać taśmą asfaltowo-kauczukową. Oklejanie samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową wymienionych elementów oraz złączy roboczych jest obowiązkowe na obiektach mostowych.

Temperatura wbudowywania i zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej mastyksu grysowego SMA powinna być zgodna z wymaganiami producenta polimeroasfaltu, i nie niższa od 140°C przed rozpoczęcia wałowania.

Ważne jest osiągnięcie możliwie wysokiego zagęszczenia już za deską układarki. Natychmiast po sprawdzeniu, że ułożona warstwa nie wykazuje usterek, należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z zatwierdzonym schematem wałowania oraz praktycznymi zasadami jak :

- walce nie mogą stosować wibracji do zagęszczenia,
- walce powinny dochodzić jak najbliżej układarki,
- walce nie mogą powodować miażdżenia ziaren kruszywa,
- najniższa temperatura zagęszczanej mieszanki powinna odpowiadać wymaganiom producenta polimeroasfaltu.
- zagęszczanie należy rozpoczynać od niższej krawędzi,
- manewry zmiany ruchu walców powinny się odbywać na zagęszczonej warstwie,
- zabroniony jest postój walców na zagęszczonej warstwie o temperaturze powyżej 80 °C.

Sprzęt i metoda zagęszczenia powinny zapewnić jednorodne i wymagane zagęszczenie warstwy w całym jej przekroju.

Przez cały czas układania warstwy. Wykonawca zapewni łączność radiową z wytwórnią mieszanki SMA.

**W celu uszorstnienia nawierzchni, gorącą warstwę w czasie jej zagęszczania należy posypać suchym grysem 2/5 mm w ilości 1-2 kg/m<sup>2</sup>.**

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien zgromadzić wszystkie wymagane materiały oraz wykonać badania polimeroasfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań w czasie robót podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań w czasie robót

Lp.	Badanie	Częstotliwość badań i ilość badań dla 1 działki roboczej
1	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2	Skład mieszanki SMA	1 próbka przy produkcji do 300 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg
3	Pomiar temperatury składników mieszanki	1 na godzinę
4	Pomiar temperatury mieszanki SMA	Przy każdym załadunku i w czasie wbudowywania, w sposób ciągły

Uziarnienie mieszanki mineralnej mastyksu grysowego powinno być zgodne z projektem a ewentualne odchylenia nie powinny przekraczać tolerancji podanych w punkcie 5.6.

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 4. Zagęszczenie oraz zawartość wolnych przestrzeni bada się na próbkach o średnicy 100 mm wyciętych z nawierzchni.

### 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych warstwy nawierzchni z mastyksu grysowego.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów cech geometrycznych podano w tablicy 6.

**Odporność na koleinowanie.** Badanie wykonuje się zgodnie z BS 598, pt 110:1996 „Badanie koleinowania”. na odwiertach średnicy 200 mm wyciętych z ułożonej warstwy. Należy pobrać co najmniej dwa odwierty w dwóch losowo wybranych punktach z jednego kilometra ułożonej warstwy. Wyniki badania powinny być zgodne z tablicą 4.

**Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej, ponadto łączna grubość warstw asfaltowych ma być nie mniejsza od projektowanej łącznej grubości warstw asfaltowych.**

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów cech geometrycznych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Szerokość warstwy	10 razy na odcinku długości 0,5 km	±5 cm
2.	Równość podłużna Trasy Średnicowej	Pomiar ciągły	≤4 mm
3.	Równość poprzeczna Trasy Średnicowej	10 razy na odcinku długości 0,5 km	≤4 mm
4.	Równość podłużna pozostałych ulic	Pomiar ciągły	≤6 mm
5.	Równość poprzeczna pozostałych ulic	10 razy na odcinku długości 0,5 km	≤6 mm
6.	Spadki poprzeczne warstwy		±0,5 %
7.	Rzędne wysokościowe warstwy		±10 mm
8.	Ukształtowanie osi w planie	W charakterystycznych punktach	±5 cm
9.	Wygląd krawędzi i obramowania warstwy.	Cała długość	
10.	Złącza (szwy) podłużne i poprzeczne	Cała długość	
11.	Wygląd warstwy	Ocena ciągła	
12.	Zagęszczenie warstwy	2 punkty na każdej działce dziennej i nie rzadziej niż po jednym punkcie na każde 1000 m <sup>2</sup>	
13.	Skład		
14.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie		
15.	Grubość warstwy		±10 %
16.	Odporność na koleinowanie	2 próbki w 2 wybranych punktach z 1 km	

### 6.7. Postępowanie z odcinkami wadliwymi

Odcinki niespełniające wymagań punktu 6 "Kontrola jakości robót", Wykonawca naprawi na swój koszt według metody i w terminie zaakceptowanym przez Kierownika Projektu.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiaru

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścierealnej z mieszanki SMA 0/11 o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Kierownika Projektu.

## 8. ODBIÓR WARSTWY

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.



Procedura odbioru inicjowana na pisemny wniosek Wykonawcy powinna być zgodna z zasadami podanymi w ST. Wykonane odcinki warstwy są zatwierdzane przez Kierownika Projektu na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów geodezyjnych i ewentualnie innych szczegółowych poleceń Kierownika Projektu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM - 00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie recepty i wykonanie odcinka próbnego,
- dostawę materiałów i wytworzenie mieszanki,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- uszorstknienie warstwy ścieralnej,
- dostarczenie i odwiezienie sprzętu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych oraz pomiarów geodezyjnych,
- inne niezbędne czynności bezpośrednio związane z ułożeniem warstwy ścieralnej z mastyksu grysowego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN - B - 11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
2. PN - B - 11113 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
4. BN - 68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
7. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.

### 10.2. Inne dokumenty

1. TWT-PAD-97 Tymczasowe wytyczne techniczne „Polimeroasfalty Drogowe”, IBDiM, W-wa 1997.
2. Wytyczne badań i kryteria oceny maczek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych. Zeszyt 56 IBDiM, Warszawa 1997
3. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych, Zeszyt 64 IBDiM, Warszawa 2002
4. OST D 05.03.13. „Nawierzchnia z mieszanki mastyksu grysowego (SMA)“ Warszawa 2001

## **D-06.01.01 UMOCNIE NIE POWIERZCHNI SKARP HUMUSEM**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga ą Łakową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnienia powierzchni skarp humusem oraz humusem i geomatą.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem powierzchni skarp humusem oraz humusem i geomatą.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zwarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę.
Klasa robót:	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.
Kategoria robót:	45112000-2	Roboty w zakresie usuwania gleby.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.3.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Do wykonania powyższych robót należy stosować następujące materiały:

- syntetyczną matę przeciwoerozyjną,
- szpilki dwuramiennie, wykonane z miękkiej stali,
- ziemię urodzajną,
- nasiona traw.

## 2.2. Mata przeciwoerozyjna

Przestrzenna mata przeciwoerozyjna powinna być wykonana z 2 warstw z polietylenu:

- dolnej - płaskiej i wytrzymałej podstawy maty, charakteryzującej się sztywnością i wytrzymałością na rozciąganie,
- górnej – sfalowanej powierzchni, tworzącej sieć, która umożliwi trwałe utrzymanie na powierzchni skarpy humusu wypełniającego matę.

Szczegółowe wymagania dla maty przeciwoerozyjnej podano w tabelicy 1.

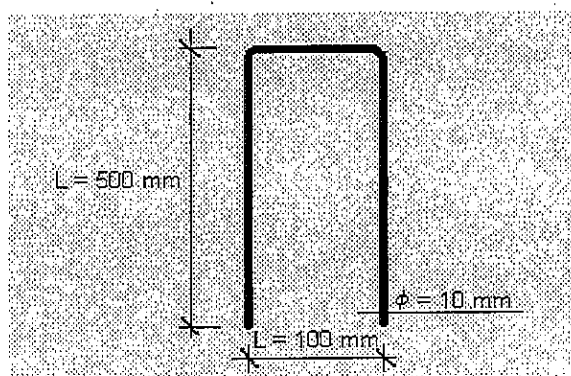
Tablica 1. Wymagania dla maty przeciwoerozyjnej

Parametr	Wartość
Masa powierzchniowa [ $\text{g}/\text{m}^2$ ]	225
Minimalna grubość [mm]	17
Wytrzymałość na rozciąganie [ $\text{kN}/\text{m}$ ]*	1,5

\* określone na próbkach przechowywanych w wodzie w temperaturze  $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$  w okresie 24 h

Mata przeciwoerozyjna powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002 (EN 29002).

W celu przytwierdzenia maty do podłoża należy zastosować szpilki stalowe dwuramiennie wykonane ze stali miękkiej. Typowe wymiary szpilek podano na rysunku 1.



Rysunek 1. Wymiary szpilek do mocowania maty przeciwoerozyjnej

## 2.3. Humus, gleba urodzajna

Do humusowania skarp oraz pasa dzielącego należy użyć ziemi urodzajna (gleba) zdjętą z pasa robót ziemnych i składowaną zgodnie z ST D.01.02.02 „Zdjęcie humusu”.

## 2.4. Nasiona traw

Do obsiania skarp należy użyć uniwersalnej mieszanki traw spełniającej wymagania normy PN-78/R-65023.

## 3. SPRZĘT

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

Do wykonania robót należy stosować:

- równiarki,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- walce do zagęszczania skarp.

## 4. TRANSPORT

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

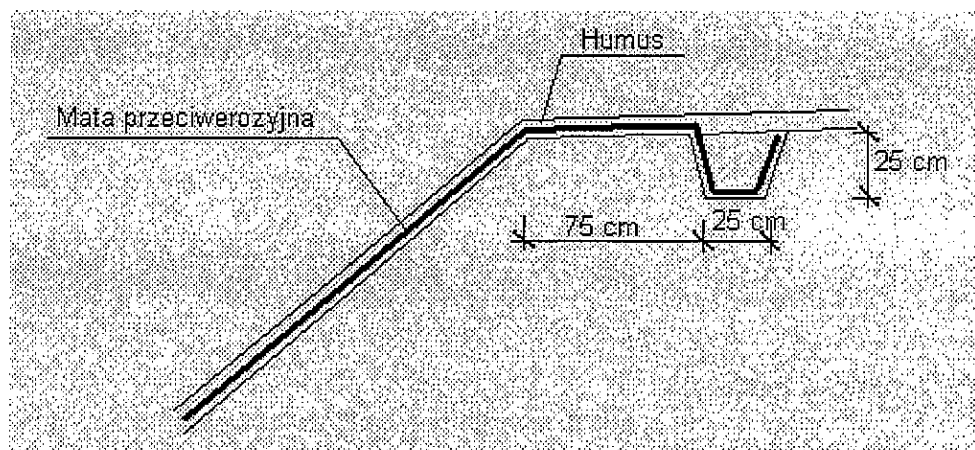
Transport humusu może być wykonany dowolnymi środkami transportu, wybranymi przez Wykonawcę. W trakcie załadunku humusu Wykonawca powinien usunąć z humusu zanieczyszczenia obce - korzenie, kamienie itp. Nasiona traw podczas transportu powinny być chronione przed zawilgoceniem.

Transport geomaty powinien odbywać się w taki sposób, aby nie dopuścić do jej uszkodzenia ani zabrudzenia.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

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

Umocnienie skarp nasypu należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przed rozłożeniem maty należy ukształtować skarpe do wymaganego pochylenia. Na przygotowanej powierzchni skarpy należy ułożyć warstwę ziemi urodzajnej o grubości co najmniej 50 mm. Kolejne rolki maty należy rozwijać zgodnie ze spadkiem skarpy. Zakład przyległych pasm maty powinien wynosić nie mniej niż 100 mm. Matę należy przymocować do podłoża przy użyciu metalowych szpilek dwuramiennych. Mocowanie należy wykonać wzdłuż zakładów oraz w przypadku stosowania rolek o szerokości 3,0 m lub 4,5 m, wzdłuż linii wyznaczonych przez środki szerokości rolek. Odstęp pomiędzy szpilekami w rzędzie powinien być nie większy niż 1 m. Końce pasm maty, zarówno górny, jak i dolny, należy zamocować w gruncie według rysunku 2.



Rysunek 2. Sposób mocowania końca maty przeciwerozyjnej

Na tak przygotowanej powierzchni ziemi urodzajnej (humusu), przykrytej matą należy wysiać nasiona trawy. Matę należy wypełnić ziemią urodzajną i wszczotkować ją używając szczotek ręcznych. Należy w całości wypełnić humusem przestrzenną strukturę (grubości około 2 cm). Następnie należy ponownie wysiać ziarna trawy na powierzchni skarpy pokrytej humusem i przy użyciu lekkiego sprzętu przywałować powierzchnię skarpy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania:

- sprawdzenie przylegania maty do podłoża skarpy przed wprowadzeniem w jej strukturę humusu,
- sprawdzenie rozstawu szpilek mocujących,
- sprawdzenie wszczotkowania humusu w strukturę maty.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia powierzchni skarp geomatą i humusem

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m<sup>2</sup> umocnienia skarp obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów – geomaty, humusu i mieszanki traw,
- wbudowanie materiałów,
- dostarczenie i odwiezienie sprzętu,
- konserwację i pielęgnację umocnień,
- zabezpieczenie powierzchni skarp przed rozmywaniem przez wodę do czasu ukorzenia się traw,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z umocnieniem skarp humusem i geomatą.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-R-65023 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
2. Zalecenia producenta maty syntetycznej dotyczące technologii jej wbudowania.
3. BN-65/9226-01 Kołki faszynowe



## D-06.06.01 KONSERWACJA I RENOWACJA PODTORZA

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót konserwacyjnych i renowacyjnych podtorza w obrębie wykonywanych podpór wiaduktu nad torami kolejowymi.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Na potrzeby niniejszej specyfikacji dla zakresów robót renowacyjnych i remontowych podtorza przyjęto następujące oznaczenia:

- W.01. Plantowanie skarp i dna wykopów wykonywanych ręcznie w gruntach kat. I-III – odtwarzanie ław torowiska dla torów w obrębie podpór wiaduktu
- W.02. Plantowanie ręczne międzytorzy linii 207/208 z wyprofilowaniem rowu
- W.03. Umocnienie dna rowu korytkami ściekowymi 600x350x200
- W.04. Humusowanie i obsianie trawą skarp rowu na międzytorzu linii 207/208

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zwarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.



## 1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.3.

- Drenaż Urządzenie odwadniające, umożliwiające zebranie i szybkie ( najczęściej grawitacyjne ) odprowadzenie wód wzdłuż ustalonej trasy do sieci odprowadzającej lub bezpośrednio do odbiornika;
- Rów Drenaż liniowy naziemny w postaci nieobudowanego lub obudowanego wykopu, zlokalizowanego najczęściej wzdłuż budowli, chroniącego ją przed dopływem wód powierzchniowych i odprowadzającego te wody ( np. rów przy przekopie lub przy nasypie );

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### W.01. Odtwarzanie ław torowiska

Materiały zgodne z normą PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.

### W.02. Plantowanie ręczne międzytorzy linii 207/208 z wyprofilowaniem rowu

Materiały nie występują

### W.03. Umocnienie dna rowu korytkami ściekowymi 600x350x200

Betonowe korytka ściekowe powinny spełniać wymagania aprobaty technicznej IBDiM - AT/2002-04-1345 Płyta ściekowa betonowa B-Complex typ korytkowy 33/60/15 i typ trójkątny 35/50/20”.

### W.04. Humusowanie i obsianie trawą skarp rowu

- Ziemia urodzajna – humus,
- Nasiona traw,
- Azofoska

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Sprzęt używany do wykonania robót – ręczny, np. łopaty i inne urządzenia niezbędne do wykonania prac w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru inwestorskiego.

#### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Transport może być wykonany dowolnymi środkami transportu, wybranymi przez Wykonawcę, nie powodującymi uszkodzeń elementów betonowych.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

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

##### **W.01. Plantowanie skarp i dna wykopów wykonywanych ręcznie w gruntach kat. I-III – odtwarzanie ław torowiska dla torów w obrębie podpór wiaduktu**

Torowiska powinny być wykonane z pochyleniem poprzecznym 5% od osi toru dla zapewnienia odpływu wody opadowej z nawierzchni. Pomiędzy krawędzią dolną konstrukcji nawierzchni a krawędzią torowiska musi być zachowana ława torowiska o szerokości uzależnionej od kategorii linii. Zagęszczenie odtwarzanych ław należy wykonywać w sposób ciągły na całej szerokości dostępnego aktualnie frontu robót. Górną warstwę podtorza należy, po uprzednim spulchnieniu zagęścić tak, aby wskaźnik zagęszczenia  $I_s$  był nie mniejszy niż 0,95 dla gruntów spoistych i 0,97 dla gruntów niespoistych (metoda badawcza 1 i 3 wg normy PN-88/B-04481). Uzupełniany grunt należy rozkładać warstwami w zależności od jego kategorii oraz rodzaju sprzętu zastosowanego do zagęszczania warstwy. Warstwy te należy mechanicznie formować i mechanicznie zagęszczać, aż wskaźnik zagęszczenia na głębokości 2m od niwelety toru nie będzie mniejszy niż 0,98 dla gruntów spoistych i 1,0 dla gruntów niespoistych, natomiast poniżej mniejszych niż 0,9 dla gruntów niespoistych i 0,92 dla gruntów niespoistych (metoda badawcza 1 i 3 wg normy PN-88/B-04481). Wilgotność gruntu czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej. Jeżeli wilgotność wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej należy grunt polewać wodą, natomiast w wypadku, gdy wilgotność wynosi ponad 120% wilgotności optymalnej grunt należy przesuszyć naturalnie lub sztucznie. Wilgotność optymalną należy określić zgodnie z normą PN-88/B-04481. Po uformowaniu nawierzchni należy dokonać jej zagęszczenia tak, aby na torowisku wtórny moduł odkształcenia E osiągnął wartość minimalną w zależności od kategorii linii – tory bocznicowe – 60 MPa; tory na terenie PKP S.A – 100MPa.

##### **W.02. Plantowanie ręczne międzytorzy linii 207/208 z wyprofilowaniem rowu**

Z międzytorza należy usunąć nadmiary ziemi (usypu) z odwiezieniem poza obręb budowy. Istniejący rów odwadniający należy oczyścić, wyprofilować skarpy do pochylenia 1:1,5 i przygotować do ułożenia umocnienia dna korytkami ściekowymi. Roboty wykonać ręcznie.

### **W.03. Umocnienie dna rowu korytkami ściekowymi 600x350x200**

W wyprofilowanym rowie odwadniającym należy ułożyć zagęszczoną poduszkę z piasku drobnego o grubości 10 cm ze spadkiem w kierunku dopływu wynoszącym 3,5%. Na tak przygotowanym podłożu należy ułożyć korytka ściekowe według projektu wykonawczego. Przerwy między poszczególnymi korytkami należy wypełnić betonem.

### **W.04. Humusowanie i obsianie trawą skarp rowu na międzytorzu linii 207/208**

Na ukształtowanych skarpach należy rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej (humusu) grubości 5 cm. Przed ułożeniem humusu należy spulchnić ich powierzchnię. Na rozłożoną warstwę ziemi urodzajnej (humusu) należy wysiać nasiona traw w ilości ok. 50 kg/ha i lekko ubić. Posypać nawozem mineralnym Azofoska.

### **Zasady bezpieczeństwa przy wykonywaniu w/w robót.**

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z projektem, planem BIOZ oraz z tymczasowym regulaminem prowadzenia ruchu pociągów. Przed przystąpieniem do pracy, prowadzący roboty jest zobowiązany do udzielenia pracownikom instruktażu, omawiającego technologię wykonywanych prac ze szczególnym uwzględnieniem obowiązujących w tym zakresie przepisów bhp ze szczególnym uwzględnieniem pracy w pobliżu czynnych torów kolejowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **W.01. Plantowanie skarp i dna wykopów wykonywanych ręcznie w gruntach kat. I-III – odtwarzanie ław torowiska dla torów w obrębie podpór wiaduktu**

### **W.02. Plantowanie ręczne międzytorzy linii 207/208 z wyprofilowaniem rowu**

Kontrola wykonania robót ziemnych

- a) Położenie osi podłużnej w stosunku do projektowanej – dopuszczalne odchyłki  $\pm 5$ cm,
- b) Położenie początku i końca wykopu w stosunku do wyznaczonych osi, współrzędnych itp.; dopuszczalne odchyłki w położeniu: w planie  $\pm 5$ cm, w położeniu wysokościowym  $\pm 1$ cm,
- c) Położenie skrzyżowań rowów i wykopów; sprawdzenie w planie z dopuszczalną odchyłką  $\pm 5$ cm, w profilu  $\pm 2$ cm,
- d) Długość ciągu  $+50$ cm ÷  $- 20$ cm,
- e) Równość dna i powierzchni skarp  $\pm 3$ cm,
- f) Głębokość ciągu  $-3$ cm ÷  $+5$ cm,
- g) Pochylenie skarp  $+5\%$  ÷  $- 10\%$  w stosunku do wielkości projektowanej,

- h) Spadek dna  $\pm 10$ cm, przy czym między kolejnymi punktami na długości ciągu nie mogą występować przeciwnospadki, dla ciągów projektowanych ze spadkiem mniejszym niż 10% dopuszcza się sporadycznie występowanie spadku zerowego na odcinku długości 1m, lecz nie częściej niż raz na 10m,
- i) Szerokość dna - 2cm  $\div$  +3cm,
- j) Inne elementy zastrzeżone w dokumentacji technicznej - wg opisu lub zaleceń dokumentacji, umowy.

Sposób kontroli wg <sup>33)</sup> - §39, tab.11, Instrukcji - D4.

### **W.03. Umocnienie dna rowu korytkami ściekowymi 600x350x200**

Jakość użytych materiałów należy ocenić zgodnie z zapisami w aprobacie technicznej nr AT/2002-04-1345 Płyta ściekowa betonowa B-Complex typ korytkowy 33/60/15 i typ trójkątny 35/50/20. Przy odbiorze robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją,
- oględziny zewnętrzne,
- badania szczegółowe.

Badania szczegółowe polegają na sprawdzeniu przez dokonanie pomiarów taśmą, łątą i niwelatorem wykonania umocnienia dna rowu oraz równości ułożonych powierzchni, krawędzi i powierzchni licowych wykonanego umocnienia (pomiar łątą  $\pm$  0,01 m/1m

### **W.04. Humusowanie i obsianie trawą skarp rowu na międzytorzu linii 207/208**

Po wykonaniu humusowania i obsiania trawą należy sprawdzić, czy zakres wykonanych robót jest zgodny z dokumentacją oraz czy jakość wykonanych robót jest zadowalająca i czy teren jest w pełni uporządkowany. Wykonanie robót sprawdza i potwierdza inspektor nadzoru inwestorskiego wpisem do dziennika budowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

**W.01. Plantowanie skarp i dna wykopów wykonywanych ręcznie w gruntach kat. I-III – odtwarzanie ław torowiska dla torów w obrębie podpór wiaduktu**

**W.02. Plantowanie ręczne międzytorzy linii 207/208 z wyprofilowaniem rowu**

Jednostką obmiaru dla ww prac jest 1m<sup>2</sup>.

**W.03. Umocnienie dna rowu korytkami ściekowymi 600x350x200**

Jednostką obmiaru ww prac jest 1mb.

**W.04. Humusowanie i obsianie trawą skarp rowu na międzytorzu linii 207/208**

Jednostką obmiaru ww prac jest 1m<sup>2</sup>.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

**W.01. Plantowanie skarp i dna wykopów wykonywanych ręcznie w gruntach kat. I-III  
- odtwarzanie ław torowiska dla torów w obrębie podpór wiaduktu**

**W.02. Plantowanie ręczne międzytorzy linii 207/208 z wyprofilowaniem rowu**

**W.03. Umocnienie dna rowu korytkami ściekowymi 600x350x200**

**W.04. Humusowanie i obsianie trawą skarp rowu na międzytorzu linii 207/208**

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru inwestorskiego. Gotowość robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy (Robót) i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru inwestorskiego. Roboty podlegają zasadom odbioru częściowego i końcowego.

Jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni, Inspektor nadzoru inwestorskiego dokonuje wpisu o ich przyjęciu w Dzienniku Budowy ( Robót ).

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i umowy. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą, STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru. Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

## **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

### **Roboty tymczasowe i prace towarzyszące**

Roboty tymczasowe nie występują.

Prace towarzyszące stanowią : geodezyjne wytyczanie i inwentaryzacja powykonawcza, które należy wykonać w ramach robót podstawowych. Rozliczenie wykonanych robót pomiarowych przez uprawnionego geodetę, stanowi koszt ogólny wykonawcy.

**W.01. Plantowanie skarp i dna wykopów wykonywanych ręcznie w gruntach kat. I-III – odtwarzanie ław torowiska dla torów w obrębie podpór wiaduktu**

**W.02. Plantowanie ręczne międzytorzy linii 207/208 z wyprofilowaniem rowu**

Płaci się za "1m<sup>2</sup>" wykonanych robót

**W.03. Umocnienie dna rowu korytkami ściekowymi 600x350x200**

Płaci się za "1mb" ułożonych korytek ściekowych.

**W.04. Humusowanie i obsianie trawą skarp rowu na międzytorzu linii 207/208**

Płaci się za "1m<sup>2</sup>" wykonanych robót

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 1 Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( DU 2003/47/401 )
- 2 Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego ( DU 2004/202/2072 )
- 3 Instrukcja o utrzymaniu podtorza kolejowego - D4 ( Zarządzenie Nr 76 Zarządu PKP z dnia 4 listopada 1996r. - Biuletyn PKP A 96/25/75, ze zm.: 00/25/119 ).
- 4 Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( DU 2003/47/401 )
- 5 **Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane** ( DU 2003/207/2016 z p.zm.)
- 6 Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ( DU 2003/120/1126 )
- 7 Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia ( DU 2002/108/953 z p.zm. )
- 8 Rozporządzenie ministra transportu i gospodarki morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie ( DU 1998/151/987 )
- 9 Rozporządzenie ministra gospodarki przestrzennej i budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie ( DU 1995/25/133 )
- 10 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego ( DU 2001/138/1554 )
- 11 **Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych** ( DU 2004/19/177 z p.zm.)

- 12 Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego ( DU 2004/202/2072 )
- 13 **Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym** ( DU 2003/86/789 z p.zm.)
- 14 Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych - D1 ( Uchwała Nr 155 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe SA z dnia 6 czerwca 2002r.).
- 15 Instrukcja o utrzymaniu podtorza kolejowego - D4 ( Zarządzenie Nr 76 Zarządu PKP z dnia 4 listopada 1996r. - Biuletyn PKP A 96/25/75, ze zm.: 00/25/119 ).
- 16 **Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych** ( DU 2004/92/881 )
- 17 Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym ( DU 2004/198/2041 )
- 18 Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE ( DU 2004/195/2011 )
- 19 Obwieszczenie ministra infrastruktury z dnia 5 lipca 2004 r. w sprawie wykazu mandatów udzielonych przez Komisję Europejską na opracowanie europejskich norm zharmonizowanych oraz wytycznych do europejskich aprobat technicznych, wraz z zakresem przedmiotowym tych mandatów ( MP 2004/32/571 ).
- 20 PN-69/K-02057 Skrajnia budowli na PKP
- 21 PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- 22 PN-75/C-04630 Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania.
- 23 PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
- 24 PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu. Badania techniczne.
- 25 PN-76/B-06714/07 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie gęstości nasypowej.
- 26 PN-91/B-06716 Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
- 27 PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- 28 PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- 29 PN-B-11114:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni kolejowych.
- 30 PN-65/B-14504 Zaprawy budowlane cementowe.
- 31 PN-B-30000:1998 Cement portlandzki.
- 32 PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- 33 PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
- 34 PN-6/B-06050 Roboty ziemne budowlane. wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
- 35 PN-77/B-27604 Materiały izolacji przeciwwilgociowej.
- 36 PN-S-06102 Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
- 37 BN-66/6774-01 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
- 38 BN-88/8930-03 Gruntowe podtorze i podłoże kolejowe. Nazwy i określenia.
- 39 BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 40 BN-88/8932-02 Podtorze i podłoże kolejowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 41 AT/2002-04-1345 Płyta ściekowa betonowa B-Complex typ korytkowy 33/60/15 i typ trójkątny 35/50/20

## D-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

W zakres robót oznakowania poziomego wchodzi:

- Oznakowanie poziome grubowarstwowe chemoutwardzalne, białe, linie segregacyjne, ciągłe, przerywane, malowane mechanicznie
- Oznakowanie poziome grubowarstwowe chemoutwardzalne, białe, strzałki i inne symbole, malowane ręcznie
- Oznakowanie poziome grubowarstwowe chemoutwardzalne, czerwone, przejścia dla pieszych, malowane ręcznie.
- Oznakowanie na czas budowy.

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### 1.6 Określenia podstawowe

**Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

**Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchyłone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.



**Strzałki** - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

**Znaki poprzeczne** - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

**Znaki uzupełniające** - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

**Materiały do poziomego znakowania dróg** - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

**Materiały do znakowania cienkowarstwowego** - farby nakładane warstwą grubości nie mniej niż 0,5 mm. Są to rozpuszczalnikowe farby jednoskładnikowe stosowane w temperaturze otoczenia lub podgrzane oraz termoplasty.

**Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości nie mniej niż 3 mm. Należą do nich chemoutwardzalne masy stosowane na zimno.

**Materiały prefabrykowane** - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.

**Punktowe elementy odblaskowe** - materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odblaskowe.

**Trwałe oznakowanie drogowe** - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi odpowiednio:

- a) co najmniej 12 miesięcy - w przypadku stosowania rozpuszczalnikowych farb jednoskładnikowych,
- b) co najmniej 24 miesiące w przypadku zastosowania termoplastu,
- c) co najmniej 4 lata - w przypadku stosowania odblaskowych taśm prefabrykowanych o profilowanej lub nieprofilowanej powierzchni nakładanych na klej,
- d) co najmniej 6 lat - w przypadku stosowania odblaskowych taśm prefabrykowanych o profilowanej lub nieprofilowanej powierzchni nakładanych na świeżą warstwę ścierną w zakresie temperatur jej stygnięcia od +70°C do +35°C i wgniatanych w tę warstwę przy ostatnim cyklu wałowania.

**Tymczasowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

**Okresowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

**Kulki szklane** - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

**Materiał uszorstniający** - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 2.

## 2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać aktualną aprobatę techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów.

## 2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub uznanemu, niezależnemu laboratorium, zaakceptowanemu przez Inżyniera. Badania powinny być wykonane zgodnie z "Warunkami technicznymi POD-97".

## 2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien zapewnić, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252, a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę producenta i materiału do znakowania dróg,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

## 2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w "Warunkach technicznych POD-97".

## 2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg

### 2.6.1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości nie mniej niż 0,5 mm. Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych. Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym. Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aprobata techniczna odpowiadająca wymaganiom POD-97.

Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania:

- cienkowarstwowego 30% (m/m),

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

#### **2.6.2. Materiały do znakowania grubowarstwowego**

Materiałami do znakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości nie mniej niż 3 mm. Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczonymi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć warstwę kohezyjną przez ochłodzenie. Materiały do oznakowania grubowarstwowego należy dobrać w taki sposób aby możliwe było ich pomalowanie metodą oznakowania cienkowarstwowego. Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określa aprobaty techniczne, odpowiadające wymaganiom POD-97.

#### **2.6.3. Materiały do wykonania oznakowania dźwiękowego (baretkowego)**

Do oznakowania krawędziowego w zakresie zgodnym z Rysunkami i decyzją Inżyniera należy stosować system oznakowania dźwiękowego (baretkowego). Materiałami do wykonania takiego oznakowania są materiały do znakowania grubowarstwowego wg pt. 2.6.2 oraz materiały wodorozcieńczalne wg pt. 2.6.2. Wykonawca uzyska zapewnienie producenta materiałów do oznakowania, że wymalowanie oznakowania cienkowarstwowego na grubowarstwowe nie spowoduje zmniejszenia trwałości i ich przyczepności.

#### **2.6.4. Kulki szklane**

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się:

- współczynnikiem załamania powyżej 1.50,
- wykazywać odporność na wodę i chlorek sodu,
- zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Właściwości kulek szklanych określa aprobaty techniczne, odpowiadające wymaganiom POD-97.

#### **2.6.5. Materiał uszorstniający oznakowanie**

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm.

Materiał uszorstniający oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym przewidziana do oznakowania poziomego powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej lub POD-97.

#### **2.6.6. Punktowe elementy odblaskowe**

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymałego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w

nocy, a także w czasie opadów deszczu. Element odblaskowy (retroreflektor), będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwą odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub srebrzysta, a dla oznakowania czasowego - żółta. Właściwości punktowego elementu odblaskowego określa aprobaty techniczna, odpowiadająca wymaganiom POD-97.

#### **2.6.7. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska**

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

#### **2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały do znakowania cienko- i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5<sup>0</sup> do 40<sup>0</sup> C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od 0<sup>0</sup> do 25<sup>0</sup> C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40<sup>0</sup> C.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Znakowanie podłużne musi być wykonywane wyłącznie sprzętem mechanicznym.

Znakowanie poprzeczne może być wykonywane przy użyciu szablonów.

Sprzęt musi być zintegrowany z systemem zmechanizowanego posypywania mikrokulkami szklanymi. Zestaw sprzętu powinien posiadać możliwość regulacji wydajności наносzonych materiałów oraz gwarantować równomierność ich podawania.

- Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:
- szczotek mechanicznych wyposażonych w urządzenia odpylające oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- maszyn do śrutowania oznakowania,
- sprężarek,
- malowarek automatycznych,
- układarek mas termoplastycznych,
- sprzętu do badań, określonych w Specyfikacji.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 4.

### 4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252. Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Zasady stosowania różnych rodzajów oznakowania poziomego

Poziome oznakowanie cienkowarstwowe należy stosować:

- do oznakowania objazdów tymczasowych,
- do oznakowania dróg bocznych,
- jako górna warstwa przy oznakowaniu dźwiękowym

Poziome oznakowanie grubowarstwowe należy stosować do oznakowania Drogi Krajowej Nr 7 po zakończeniu robót nawierzchniowych z zastrzeżeniem że linie krawędziowe wykonane zostaną w systemie oznakowania dźwiękowego. Ostateczna decyzję co do zakresu poszczególnych rodzajów robót podejmie Inżynier. Dodatkowo niniejsza Specyfikacja

stanowi wymagania co do robót wykonywanych przy objazdach na czas robót i zawartych w zakresie Specyfikacji D-M 00.00.00 Wymagania Ogólne. Zakres tych robót wynikać będzie z Rysunków, uzgodnień z zarządcą drogi, wymagań Inżyniera oraz wymogów polskiego prawa. Przewiduje się że do objazdów tymczasowych zastosowane zostaną:

- oznakowanie cienkowarstwowe żółte wszędzie tam gdzie oznakowane będą odcinki starej nawierzchni lub płyt betonowych a organizacja ruchu nie będzie wymagała zastosowanie innego wygradzenia,
- taśmy prefabrykowane żółte wszędzie tam gdzie oznakowane będą odcinki nowej nawierzchni a organizacja ruchu nie będzie wymagała zastosowanie innego wygradzenia,
- separatory drogowe wszędzie tam gdzie wymagane będzie oddzielenie dwóch pasów ruchu lub/i pasa ruchu od wykonywanych robót,

## 5.2. Warunki atmosferyczne

Wykonawca może rozpocząć roboty po stwierdzeniu, że warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót będą zgodne z warunkami określonymi dla odpowiedniego rodzaju farby lub materiału użytych do malowania. W czasie wykonywania oznakowania cienkowarstwowego temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5<sup>0</sup>C natomiast przy wykonywaniu oznakowania grubowarstwowego temperatura nawierzchni powinna wynosić co najmniej 10<sup>0</sup>C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

## 5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierności i/albo miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy ustalić w Specyfikacji wymagania wobec materiału do znakowania nawierzchni.

## 5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w Specyfikacji i zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu. Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha. Wykonanie znakowania powinno być dokonane nie wcześniej niż 4 tygodnie po ułożeniu nawierzchni bitumicznej.

## 5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, należy wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej, Instrukcji o znakach drogowych poziomych", Specyfikacji i wskazaniach Inżyniera Kontraktu. Do wykonania przedznakowania należy stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną. W przypadku odnawiania znakowania drogi (na odcinkach włączeniowych), gdy stare

znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z Dokumentacją Projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

## 5.6. Wykonanie znakowania drogi

### 5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami Specyfikacji, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

### 5.6.2. Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem. Nie dopuszcza się wykonania oznakowanie tymczasowego nowej nawierzchni przy użyciu malowania. Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznej farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch. Należy szczególnie zwrócić uwagę na przestrzeganie warunków producenta odnośnie ilości dodawanego rozcieńczalnika przy nanoszeniu farby w niższych temperaturach. Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w Specyfikacji i instrukcji producenta, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%. Ilość zużytych kulek nie może się różnić od ustalonej wartości o więcej niż 20%. Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

### 5.6.3. Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem. Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w Specyfikacji, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%. Ilość zużytych kulek nie może się różnić od ustalonej wartości o więcej niż 20%. W przypadku mas termoplastycznych wszystkie większe prace powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi i materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy. W przypadku dwuskładnikowych mas chemoutwardzalnych prace można wykonywać ręcznie, przy użyciu prostych urządzeń, np. typu "Plastomarker" lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **5.6.4. Wykonanie znakowania dźwiękowego (baretkowego)**

Oznakowanie to należy wykonać w taki sposób, aby po najechaniu kołem samochodu rozlegał się warkoczący dźwięk. Uzyskać to należy przez malowanie grubowarstwowe krótkich odcinków długości około 10 cm i przerw o takiej samej długości. Następnie należy wykonać malowanie cienkowarstwowe materiałami wodorozcieńczalnymi. Podczas wykonywania oznakowania dźwiękowego należy przestrzegać zasad określonych odpowiednio w pt. 5.6.2 i pt. 5.6.3.

#### **5.6.5. Wykonanie znakowania drogi za pomocą taśm prefabrykowanych**

Taśmy prefabrykowane należy stosować przy tymczasowym oznakowaniu nowej nawierzchni w zakresie Specyfikacji D-M 00.00.00. Wykonanie znakowania za pomocą taśm prefabrykowanych powinno odbywać się w sposób zmechanizowany zgodny z instrukcją Producenta. Dopuszcza się wykonywanie oznakowania sposobem ręcznym dla takich elementów oznakowania jak strzałki, znaki poprzeczne i inne symbole o niewielkich wymiarach. Grubości taśm odblaskowych powinny być zgodne z ustaleniami z tolerancją 10%.

#### **5.6.6. Wykonanie znakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi**

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem. Przy wykonywaniu znakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania. Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy odblaskowe. W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

### **5.7. Usuwanie oznakowania poziomego**

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego (na odcinkach włączeniowych), czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię. Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: frezowania, piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą frezowania.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej. Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 6. Każdy materiał używany przez Wykonawcę musi posiadać aprobatę techniczną.



## 6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

## 6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

### 6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

#### 6.3.1.1. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji i barwą oznakowania. Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q = L/E$ , gdzie:

$Q$  - współczynnik luminancji w świetle rozproszonym,  $\text{mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ ,

$L$  - luminancja pola w świetle rozproszonym,  $\text{mcd/m}^2$ ,

$E$  - oświetlenie płaszczyzny pola,  $\text{lx}$ .

Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji wg POD-97 [4]. Wartość współczynnika  $Q$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$
- żółtej (tymczasowe oznakowanie), co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ .

Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszonym może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji  $\beta$ , wg POD-97 [4]. Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej 0,60,
- żółtej (tymczasowe oznakowanie), co najmniej 0,40.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania używanego barwy:

- białej, po 12 miesiącach używalności, co najmniej 0,30,
- żółtej (tymczasowe oznakowanie), po 1 miesiącu używalności, co najmniej 0,20.

Barwa oznakowania powinna być określona wg POD-97 [4] przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne:

Punkt narożny	1	2	3	4	
Oznakowanie białe:	x	0,4	0,3	0,3	0,34
	y	0,4	0,3	0,3	0,38
Oznakowanie żółte:	x	0,5	0,5	0,5	0,43
	y	0,4	0,5	0,5	0,48

#### 6.3.1.2. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany wg POD-97 [4].

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania świeżego w stanie suchym, barwy:

- białej, co najmniej  $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ ,
- żółtej (tymczasowe oznakowanie), co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ .

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania używanego:

a) cienko- i grubowarstwowego barwy:

- białej, po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ ,
- żółtej, po 1 miesiącu eksploatacji, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ z lx}^{-1}$ ,

b) folii:

- dla oznakowań trwałych i długotrwałych (białych), co najmniej 300 mcd m-2 z lx-1,
- dla oznakowań tymczasowych (żółtych), co najmniej 300 mcd m-2 z lx-1.

#### 6.3.1.3. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg POD-97 [4]. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- świeżym, co najmniej 50 jednostek SRT,
- używanym, w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT.

Dla punktowych elementów odblaskowych badań szorstkości nie wykonuje się.

#### 6.3.1.4. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami, wg POD-97 [4], powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania wykonanego:

- farbami wodorozcieńczalnymi, co najmniej 5,
- pozostałymi materiałami, co najmniej 6.

#### 6.3.1.5. Czas schnięcia oznakowania (wzgl. czas przejeźdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu. Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta z tym, że nie może przekraczać 2 godzin.

#### 6.3.1.6. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0.5 mm,
- b) oznakowania grubowarstwowego, co najwyżej 3 mm,
- c) punktowych elementów odblaskowych umieszczanych na części jezdnej drogi, co najwyżej 15mm.

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

#### 6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem Specyfikacji, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby (cienkowarstwowej), wg POD-97 [4],

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 [4],
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z Dokumentacją Projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejeźdności, wg POD-97 [4].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką na blasze (300x250x0,8mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji. W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w "Warunkach technicznych POD-97" [4]. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

### **6.3.3. Badania wykonania znakowania poziomego z punktowych elementów odblaskowych**

Wykonawca wykonując znakowanie z prefabrykowanych elementów odblaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem Specyfikacji, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami Specyfikacji,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- wilgotności względnej powietrza,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu (schnięcia),
- wizualną ocenę liniowości przyklejenia elementów,
- równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z Rysunkami i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejanych elementów, w liczbie określonej w Specyfikacji, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier Kontraktu może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w dzień,
- widzialności w nocy,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w "Warunkach technicznych POD-97" [4]. Jeśli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

## 6.3.4. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów i wykonanego oznakowania

Lp.	Rodzaj wymagania	Jednostka	Materiały do znakowania	
			cienkowarstwowego	grubowarstwowego
1.	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania: - Rozpuszczalników organicznych - Rozpuszczalników aromatycznych - Benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (mm) % (mm) % (mm)	≤ 30 ≤ 10 0	≤ 2 - 0
2.	Współczynnik załamania światła kulek szklanych	Współcz.	> 1.5	> 1.5
3.	Współczynnik luminacji Q w świetle rozproszonym dla oznakowania świeżego barwy: - Białej na nawierzchni asfaltowej - Żółtej	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup> mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	≥ 130 ≥ 100	≥ 130 ≥ 100
4.	Współczynnik luminacji β dla oznakowania świeżego barwy: - białej - żółtej	Współcz. β Współcz. β	≥ 0.60 ≥ 0.40	≥ 0.60 ≥ 0.40
5.	Powierzchniowy współczynnik odbłasku dla oznakowania świeżego w stanie suchym barwy: - białej - żółtej	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup> mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	≥ 300 ≥ 200	≥ 300 ≥ 200
6.	Szorstkość oznakowania: - świeżego - używanego (po 3 mies.)	Wskaźnik SRT SRT	≥ 50 ≥ 45	≥ 50 ≥ 45
7.	Trwałość oznakowania wykonanego: - farbami wodorozcieńczalnymi - pozostałymi materiałami	Wskaźnik Wskaźnik	≥ 5 ≥ 6	≥ 5 ≥ 6
8.	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	h	≤ 2	≤ 2
9.	Grubość oznakowania nad powierzchnią nawierzchni: - bez mikrokulek szklankowych - z mikrokulkami szklanymi	μm mm	≤ 800 -	- ≤ 5
10.	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6	≥ 6

## 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

## 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z Dokumentacją Projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych” [3], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

#### 6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) dla malowanych elementów,
- 1 szt. (sztuka) dla punktowych elementów odblaskowych,

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbiór robót związanych z malowaniem następuje na podstawie szkicu i wyliczeń obmiaru, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi, deklaracji zgodności użytych materiałów (atestów), kontroli jakości robót malarskich wg punktu 6 oraz innych pomiarów uznanych przez Inżyniera za konieczne.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne z tolerancjami podanymi w punkcie 6.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena 1m<sup>2</sup> wykonanej powierzchni oznakowania poziomego obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie przedznakowania,
- wykonanie oznakowania,
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem oznakowania poziomego.

Cena wykonania oznakowania na czas budowy obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- oczyszczenie podłoża,

- wykonanie przedznakowania,
- wykonanie oznakowania poziomego,
- odtwarzanie oznakowania poziomego w miarę potrzeb,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem oznakowania poziomego na czas budowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
2. PN-O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.

### 10.2. Inne dokumenty

3. Instrukcja o znakach drogowych poziomych. Załącznik do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (M.P. Nr 16, poz.120)
4. Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria "I" - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.



## D-07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Drogą Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

W zakres robót oznakowania pionowego wchodzi wykonanie i ustawienie następujących znaków pionowych:

##### oznakowania trwałego:

- Dostarczenie, ustawienie tablic informacyjnych unijnych
- Utrzymanie przez okres kontraktu oraz następujący po nim okres 6 miesięcy po jego zakończeniu, rozebranie i usunięcie
- Ustawienie tablic pamiątkowych
- Słupki z rur stalowych (d=50 mm)
- Tarcze o powierzchni powyżej 0.3 m<sup>2</sup> pokryte folią odbłaskową typu 1
- Konstrukcje wsporcze dla znaków o powierzchni do 5m<sup>2</sup>

##### oznakowania na czas budowy:

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### 1.6 Określenia podstawowe

**Znak pionowy** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.



Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" punkt 2.

### 2.2. Materiały do wykonania oznakowania pionowego

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu oznakowania pionowego według zasad niniejszej Specyfikacji są:

- tarcze z naniesionymi licami znaków ostrzegawczych, zakazu, nakazu, kierunku i miejscowości, uzupełniających tabliczek do znaków drogowych, tablic kierujących i rozdzielających,
- słupki do znaków i konstrukcje wsporcze do znaków wielkogabarytowych,
- prefabrykaty betonowe do zamocowania znaków w gruncie i beton do fundamentów wykonywanych „na mokro”,
- materiały do montażu znaków: uchwyty, śruby, łączniki, itp.,

Każdy materiał użyty do wykonania i zamocowania znaku drogowego pionowego, na który nie ma polskiej normy (PN lub BN) musi posiadać „Aprobata Techniczna” wydana przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów – IBDiM.

Dopuszcza się potwierdzenie jakości zastosowanych materiałów „Świadectwem kwalifikacji do kompleksowego wykonywania pionowego oznakowania dróg” wydanym przez IBDiM producentowi pionowego oznakowania drogowego.

Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa (znak "B") nadany przez uprawnioną jednostkę.

### 2.3. Tarcze i lica znaków

Lica naniesione na tarcze znaków powinny być wykonane z folii odblaskowej typu 2 (II-jej generacji). Wszystkie lica zostaną wykonane w grupie wielkości znaków „średnich”.

Lica wszystkich rodzajów znaków powinny być naniesione na tarcze z blachy aluminiowej wyposażonej w element usztywniający oraz element zabezpieczający krawędzie lica na całym jego obwodzie. Aluminiowe tarcze wszystkich rodzajów znaków przed naniesieniem na nie lic zostaną zabezpieczone na całej powierzchni powłokami konwersyjnymi, odpowiednimi do wymaganej minimalnej 10-letniej gwarancji.

Grubość blachy aluminiowej dla znaków średnich powinna wynosić 2 mm, a dla znaków wielkogabarytowych (jednolitych bądź wielosegmentowych) co najmniej 2,5 mm.

Folia odblaskowa typu 2 (II-jej generacji) powinna spełniać wszystkie wymagania dokumentacji technologicznej producenta folii oraz spełniać wymagania co do:

- barwy zgodnie z tablicą 1,
- współczynnika odbłasku z tablicą 2,
- własności eksploatacyjnych pod koniec okresu gwarancji zgodnie z tablicą 3.

Folia ta, poprzez swoją charakterystyczną strukturę powierzchni lub trwałe oznakowanie w strukturze odblaskowej folii, powinna umożliwić identyfikację jej producenta i jej trwałości. Każda tarcza znaku, a w przypadku tablicy segmentowej – każdy segment

tablicy, powinny posiadać trwałe oznakowanie zawierające: datę produkcji, nazwę producenta, nazwę lub znak handlowy użytej folii odblaskowej, okres gwarancji. Folia odblaskowa typu 2 (II-iej generacji) użyta do wykonania lic znaków powinna wykazywać pełne związanie z aluminiową tarczą znaku przez cały deklarowany okres trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejenia, zruszczenia lub odstawanie lica znaku na krawędziach lub na powierzchni tarczy znaku. Adhezja folii do powierzchni aluminiowej tarczy znaku powinna uniemożliwić odklejenie lub oderwanie folii od tarczy.

Tablica 1 Wymagania odnośnie barwy folii według PN-N-01255:1992

Barwa folii	Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D <sub>65</sub> , geometria pomiaru 45/0 °)					Współczynnik luminancji β
		1	2	3	4	
Biała	x	0,350	0,300	0,285 0,325	0,335	≥ 0,27
	y	0,360	0,310		0,375	
Żółta	x	0,545	0,487	0,427 0,483	0,465	≥ 0,16
	y	0,454	0,423		0,534	
Czerwona	x	0,690	0,595	0,569 0,341	0,655	≥ 0,03
	y	0,310	0,315		0,345	
Niebieska	x	0,078	0,150	0,210 0,160	0,137	≥ 0,01
	y	0,171	0,220		0,038	
Zielona	x	0,007	0,248	0,177 0,362	0,026	≥ 0,03
	y	0,703	0,409		0,399	

Tablica 2 Wymagania odnośnie współczynnika odblasku dla folii.

Geometria pomiaru		Współczynnik odblasku dla folii o barwie: (cd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup> ), nie mniejszy niż:				
Kąt obserwacji α	Kąt oświetlenia β	Białej	Żółtej	Czerwonej	Zielonej	Niebieskiej
0,33°	5°	180	122	25	21	14
	30°	100	67	14	11	7
	40°	95	64	13	11	7
2°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1
	40°	1,5	1,0	0,3	0,2	0,06

Tablica 3 Właściwości eksploatacyjne folii

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metody badań według
1	Odporność na działanie promieni światlnych: -barwa - współczynnik odblasku	w polu barwy wg tablicy 1 >50 % wartości z tablicy 2	Pomiar kolorymetrem 45/0° D <sub>65</sub> Pomiar reflektometrem, źródło światła A, geometria a=0,33 °, p=5 °
2	Odporność na wodę po 18 h zanurzenia 24 h suszenia w warunkach normalnych	odporna	WT-ITS/19/94-PLE
3	Wytrzymałość połączeń klejowych	nie odrywa się	WT-ITS/19/94-PLE

Technologia nanoszenia treści na licach znaków powinna być zgodna z zaleceniami producenta użytej folii odblaskowej. W niniejszej Specyfikacji przyjmuje się, że dla znaków powtarzalnych Wykonawca zastosuje technologię sitodruku transparentnego z zalaminowaniem lic transparentną folią zabezpieczającą przed aktami wandalizmu (typu graffiti), a dla tablic - technologię transparentnych kolorowych folii ploterowych nanoszonych na białe folie odblaskowe. W każdym przypadku użyte komponenty powinny być chemicznie kompatybilne z użytymi foliami odblaskowymi i nie powinny zmniejszyć deklarowanego okresu trwałości (gwarancji) znaku. Wykonawca przedstawi "Świadectwo Autoryzacji" wystawione przez producenta folii odblaskowej. Treść lica znaku (symbole, liternictwo, odstępy, obwódki, naroża, kolorystyka, układ i wymiary) powinna być zgodna z "Instrukcją o Znakach Drogowych Pionowych" (dopuszczalna tolerancja wynosi  $\pm 1\%$  dla podstawowych wymiarów). Uzasadnione odstępstwa, zalecane przez producenta użytej folii odblaskowej, muszą być każdorazowo akceptowane przez Inżyniera (wymagana jest forma pisemna uzasadnienia i akceptacji). W przypadku nanoszenia treści na lica znaków technologią sitodruku transparentnego dopuszczalne wady konturów elementów treści, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię lica znaku, wynoszą:

- nie więcej niż 2 mm dla znaków średnich,
- nie więcej niż 3 mm dla znaków wielkogabarytowych.

W znakach nowych, na każdym z fragmentów lica o wymiarach 4 x 5,5 cm nie może wystąpić więcej niż jedna lokalna usterka (załamanie, pęcherzyk) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań na powierzchni odblaskowej lica znaku. Tylne strony tarcz znaków odblaskowych powinny być pokryte farbą nieodblaskową (matową) barwy ciemno-szarej (szarej neutralnej) o minimalnej grubości powłoki 20  $\mu\text{m}$ . Wymagania dotyczące konstrukcji tarczy znaku i sposobu mocowania określają: "Tymczasowe Warunki Techniczne. Znaki Drogowe Pionowe: wymagania techniczne. TWT-94".

#### 2.4. Słupki do znaków

Słupki do zamocowania tarcz znaków powinny być wykonane z rur stalowych ocynkowanych o długościach wynikających z "Instrukcji o Znakach Drogowych Pionowych". Rury powinny mieć średnicę co najmniej  $\varnothing 50$  mm i odpowiadać wymaganiom PN-H-74219 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera. Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie może przekraczać 1,5 mm na 1 mb rury. Wykonawca uzgodni z Inżynierem użycie rur ocynkowanych w hucie lub cynkowanych ogniowo i przy użyciu cynku zgodnie z odpowiednimi normami.

#### 2.5. Fundamenty betonowe

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego na mokro ze zbrojeniem lub bez,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez inżyniera.

W każdym wypadku rozwiązanie powinno być pisemnie zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera. Wymiary fundamentów pod słupki do znaków drogowych powinny być zgodne z KPED kartą 03.67. Sposób połączenia słupka z prefabrykatem Wykonawca uzgodni z Inżynierem. Na użyte prefabrykaty Wykonawca przedstawi atest producenta lub atest wytwórni betonu i własne świadectwo jakości.

Prefabrykaty lub beton wylewany „na mokro” powinien być wykonany z betonu klasy co najmniej B-25, zgodnie z wymaganiami normy PN-88/B-06250.

## **2.6. Materiały do montażu znaków**

Wszystkie ocynkowane elementy montażowe (uchwyty, śruby, łączniki, itp.) przeznaczone do zamocowania tarcz znaków lub tablic na słupkach lub konstrukcjach wsporczych a także do zamontowania w całość konstrukcji wsporczych powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań lub wypukłych karbów. Elementy zastosowane do montażu znaków i tablic oraz sam sposób montażu powinny stanowić znaczne utrudnienie przy ewentualnym niepożądanym demontażu wykonywanym przez osoby niepowołane.

Elementy zastosowane do montażu znaków i tablic oraz sam sposób montażu powinny umożliwić demontaż tarcz znaków i tablic oraz konstrukcji wsporczych dla pracowników administratora drogi celem przeprowadzenia konserwacji, naprawy lub wymiany uszkodzonych części znaku w całym przewidywanym okresie eksploatacji znaku.

## **2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08.

Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi asortymentami kruszyw.

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. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego**

Roboty związane z wykonaniem i ustawieniem oznakowania pionowego mogą być wykonane przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

## 4.2. 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-06712. 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.

Wykonawca zapewni wszelkie warunki techniczne jak odpowiednie opakowanie i zabezpieczenie znaków i tablic przed powstaniem jakichkolwiek uszkodzeń w trakcie transportu. W szczególności warunki transportu uniemożliwią przesuwanie się przewożonych znaków i tablic, ich wzajemne obcieranie i uderzanie.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. 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. Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z Rysunkami oraz wymaganiami podanymi w „Instrukcji o znakach drogowych pionowych”.

### 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 Rysunkami 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 odpowiednim materiałem, 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 wykonać zgodnie z PN-S-02205 [24]. Sposób posadowienia fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych zostanie zaproponowany przez Wykonawcę i uzgodniony z Inżynierem. 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 Rysunkami i Specyfikacją.

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, krawędzi umocnionego 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. Wykonanie spawanych złącz elementów metalowych

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011. Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm dla spoiny grubości do 6 mm i  $\pm 1,0$  mm dla spoiny o grubości powyżej 6 mm. Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm. Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 4. Inżynier może dopuścić wady większe niż podane w tablicy jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego.

Tablica 4. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych, wg PN-M-69775 [23]

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady, w mm
Brak przetopu	2.0
Podtopienie lica spoiny	1.5
Porowatość spoiny	3.0
Krater w spoinie	1.5
Wkleśnięcie lica spoiny	1.5
Uszkodzenie mechaniczne spoiny	1.0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica spoiny	3.0

### 5.7. Konstrukcje wsporcze

#### 5.7.1. Łatwo zrywalne złącza konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych barierami ochronnymi - należy stosować łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne przekroje, złącza lub przeguby o

odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczone na wysokości od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią terenu. Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od 0,25 m.

#### **5.7.2. 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.

#### **5.7.3. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach**

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przeddrogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach - odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadle do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa - odległość między nimi może być mniejsza.

#### **5.7.4. Poziom górnej powierzchni fundamentu**

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - górna część fundamentu winna być wyniesiona nad powierzchnię pobocza lub pasa dzielącego 0,05 m  $\pm$  0,02 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

#### **5.7.5 Barwa konstrukcji wsporczej**

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

#### **5.8. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą**

Tarcza znaku musi być zamocowana 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. Należy stosować elementy łączne o konstrukcji znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane. Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę. Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

## **5.9. 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.

## **5.10. 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) datą produkcji,
- c) oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku,
- d) datą ustawienia znaku.

Tabliczka znamionowa konstrukcji wsporczych musi zawierać również miesiąc i rok wymaganego przeglądu technicznego. Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 5.

## **6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych**

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”.

## **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

### **6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną i z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów. Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 5.



Tablica 5. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Rodzaj badań	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
Sprawdzenie powierzchni	Od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przyziarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z Rysunkami (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.2,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.2,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.3.
- W przypadku wykonania spawanych złączy elementów konstrukcji wsporczych:
- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przyziary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515 [18],
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.4, powinny być naprawione powtórным spawaniem.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne warunki dotyczące obmiaru robót podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest:

- sztuka dla znaków konwencjonalnych (oddzielnie dla każdej kategorii znaków),
- sztuka dla słupków do znaków konwencjonalnych,
- sztuka dla znaków kierunku (tablic drogowskazowych i przeddrogowskazowych oraz tzw. Strzał) wraz z konstrukcją wsporczą.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne warunki dotyczące odbioru robót podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 8.

Odbiór robót związanych z ustawieniem oznakowania pionowego następuje na podstawie szkicu i wyliczeń obmiaru, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi, deklaracji zgodności użytych materiałów (atestów), kontroli jakości robót malarskich wg punktu 6 oraz innych pomiarów uznanych przez Inżyniera za konieczne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki dotyczące podstawy płatności podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 9.

Cena wykonanego oznakowania pionowego obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie fundamentów,
- ustawienie słupków i konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie znaków, tablic drogowskazowych i przeddrogowskazowych,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań wymaganych w ST,
- wykonanie oznakowania na czas budowy,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem oznakowania pionowego..

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-06250 Beton zwykły
2. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
3. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
4. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
5. PN-B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
6. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
7. PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetlenia zewnętrznego
8. PN-H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska
9. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
10. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
11. PN-H-82200 Cynk
12. PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
13. PN-H-84019 Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszenia cieplnego. Gatunki

14. PN-H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
15. PN-H-84023-07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
16. PN-H-84030-02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
17. PN-H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
18. PN-H-93401 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
19. PN-M-06515 Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych
20. PN-M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
21. PN-M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
22. PN-M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania
23. PN-M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
24. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
25. BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania
26. BN-82/4131-03 Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów stelitowych i pręty z żeliw wysokochromowych do napawania
27. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
28. Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Tom I. Zasady stosowania znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu. Zał. nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (Monitor Polski Nr 16, poz.120).

## D.07.05.01 BARIERY OCHRONNE STALOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barier ochronnych stalowych.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem barier ochronnych stalowych:

- typu SP-09/4,
- ukośne typu SP-09/4/u.

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

## 1.6 Określenia podstawowe

**1.3.1. Bariera ochronna stalowa** - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.

**1.3.2. Bariera skrajna** - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

**1.3.3. Bariera przekładkowa** - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm.

**1.3.4. Prowadnica bariery** - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

**1.3.5. Przekładka** - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości  $100 \div 140$  mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu lecz unoszona ku górze.

Pozostałe określenia podstawowe zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.1. Materiały do wykonania barier

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać bariery ochronne stalowe odpowiadające wymaganiom podanym w „Wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych” - GDDP, Warszawa, maj 1994. Materiałami stosowanymi przy wykonaniu barier stalowych ochronnych, według zasad niniejszej ST są:

- prowadnica (profilowana taśma stalowa),
- słupek,
- przekładka,
- wspornik,
- pas profilowy.

### 2.1.1. Prowadnica

Profilowana taśma stalowa na prowadnice drogowych barier ochronnych powinna odpowiadać normie PN-87/H-93461/15.

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów prowadnic:

- dla długości całkowitej  $\pm 5$  mm,
- dla długości czynnej  $\pm 2$  mm,
- dla szerokości  $\pm 4$  mm,
- dla głębokości tłoczeń  $\pm 3$  mm.

Powierzchnia prowadnic powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej.

### 2.1.2. Słupki barier ochronnych

Jako słupki do barier można stosować:

- dwuteownik, IPE 100 i 140 wg normy PN-91/H-93419,
  - ceownik gięty na zimno, [100 i 140 wg normy PN-73/H-93460/03]
- w zależności od rodzaju bariery.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne wg PN-88/H-84020 lub innej uzgodnionej stali i normy.

Tablica 1 Podstawowe własności kształtowników wg PN-88/H-84020

Stal	Granica plastyczności, minimum dla słupków, MPa	Wytrzymałość na rozciąganie dla słupków, MPa
St3W	195	340 ÷ 490
St4W	225	400 ÷ 550

### 2.1.3. Elementy montażowe i połączeniowe

Elementy montażowe barier - przekładki, wsporniki, łączniki ukośne, śruby, nakrętki itp. powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i powinny być zabezpieczone przed korozją.

### 2.2. Składowanie materiałów

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składać w pojemnikach handlowych producenta.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Montaż barier wykonuje się ręcznie z zastosowaniem następującego sprzętu:

- zestawy sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- wibratory do pogrążania słupków w grunt,
- wiertnice do wykonywania otworów pod słupki,
- drobne narzędzia do montażu

oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Transport konstrukcji barier stalowych może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy śliskie (szczególnie pasy profilowane) przewozić należy w opakowaniach tj., na paletach w wiązkach lub opakowaniach specjalnych. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

##### 5.1. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy zgodnie z Dokumentacją Projektową wykonać następujące roboty przygotowawcze:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- określić wysokość prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery.

##### 5.2. Osadzanie słupków

Sposób osadzania słupków zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Słupki mogą być:

- wbijane w grunt urządzeniami specjalistycznymi lub wibromłotami,
- wprowadzane w otwory wykonane wiertnicami,
- osadzone w fundamentach betonowych,
- osadzone w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Dopuszczalne odchyłki osadzonych słupków wynoszą:

- odchylenie od pionu  $\pm 1\%$ ,
- odchyłka w wysokości słupka  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni  $\pm 2$  cm.

Sposób osadzania nie może prowadzić do naruszenia powłoki cynkowej.

### 5.3. Montaż bariery

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera. Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe: czerwone - po prawej stronie jezdni, białe - po lewej stronie jezdni. Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami „Wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych” - GDDP, maj 1994.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- atest na konstrukcję drogowej bariery ochronnej akceptowany przez Inżyniera,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN, zgodnie z punkt 2.2.1. i 2.2.2.

### 6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariery ochronnej z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- grubość ocynku,
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punkt 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punkt 5.2.2.,
- prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punkt 5.2.3.,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punkt 5.2.3.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanej bariery ochronnej stalowej.



## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m (metra) bariery obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- dostarczenie materiałów,
- osadzenie słupków bariery,
- montaż bariery z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych oraz umocowaniem elementów odblaskowych,
- uporządkowanie terenu,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem barier ochronnych stalowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
2. PN-91/H-93010 Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco.
3. PN-91/H-93410 Stal. Dwuteowniki równoległościenne IPE walcowane na gorąco.
4. PN-73/H-93460/03 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o  $R_m$  do 490 MPa
5. PN-78/H-93461/28 Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne.

### 10.2. Inne dokumenty

6. „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych”, GDDP, maj 1994
7. „Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Tom 1. Zasady stosowania znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu. (zał. Nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. Poz 120
8. L.Mikołajków: „Drogowe bariery ochronne”, WKiŁ, 1983

## D-07.06.01 OGRODZENIA

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ogrodzeń.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

W zakres robót związanych z wykonaniem ogrodzeń wchodzi:

- budowa ogrodzenia z siatki stalowej,

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót: 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych.

Klasa robót: 45340000-2 Instalowanie ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego.

Kategoria robót: 45342000-6 Wznoszenie ogrodzeń.

#### 1.6. Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu ogrodzeń, objętych niniejszą OST, są:

- siatki metalowe,
- siatki z tworzywa sztucznego,
- liny stalowe,
- słupki metalowe i elementy metalowe połączeniowe,
- fundamenty prefabrykowane pod słupki,
- materiały do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”,

- bramy.

Wszystkie materiały stosowane do wykonania ogrodzeń i bram, na które nie ma norm muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

### **3. SPRZĘT**

Do wykonania ogrodzeń i bram stosowany może być każdy sprzęt spełniający wymagania ogólne rozdziału DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 3 i dopuszczony przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Transport materiałów powinien spełniać wymagania ogólne rozdziału DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 4.

Transport elementów ogrodzeń i bram. powinien się odbywać samochodami. Wszystkie elementy powinny być zamocowane w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się i uszkodzenia w czasie transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne warunki dotyczące wykonania robót podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 5.

W zależności od wielkości robót, Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera zakres robót ogrodzeniowych wykonywanych bezpośrednio na placu budowy i na zapleczu.

Przed wykonaniem właściwych robót ogrodzeniowych należy wytyczyć trasę ogrodzenia w terenie na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera.

Do podstawowych czynności, objętych niniejszą OST, przy wznoszeniu ogrodzeń należą:

- wykonanie dołów pod słupki,
- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,
- ustawienie słupków (metalowych, żelbetowych),
- wykonanie właściwego ogrodzenia (rozpięcie siatki metalowej lub z tworzywa sztucznego),
- wykonanie bram.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne warunki dotyczące kontroli jakości robót podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 6.

W czasie wykonywania ogrodzenia należy zbadać:

- a) zgodność wykonania ogrodzenia z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów,
- c) prawidłowość wykonania dołów pod słupki,
- d) poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- e) poprawność ustawienia słupków,
- f) prawidłowość wykonania siatki ogrodzeniowej, względnie wykonania ogrodzenia z prefabrykatów żelbetowych,
- g) poprawność wykonania bram i furtek,

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne warunki dotyczące obmiaru robót podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest:

- 1 m (metr)                    bieżąca dla ogrodzenia z siatki stalowej,
- 1 szt. (sztuka)                dla bramy wjazdowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne warunki dotyczące odbioru robót podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 8.

Odbiór robót związanych z wykonaniem ogrodzenia następuje na podstawie szkicu i wyliczeń obmiaru, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi, deklaracji zgodności użytych materiałów (atestów), kontroli jakości robót wg punktu 6 oraz innych pomiarów uznanych przez Inżyniera za konieczne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki dotyczące podstawy płatności podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 9.

Cena wykonanego ogrodzenia obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie fundamentów,
- ustawienie słupków i konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie siatki,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań wymaganych w ST,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem ogrodzeń i bram.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania.
2. PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
4. PN-H-84023-07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.
5. PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
6. PN-H-84019 Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszania cieplnego. Gatunki.
7. PN-H-84030-02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki.
8. Katalog powtarzalnych elementów drogowych, CBPBDiM „Transprojekt” Warszawa 1979-1982
9. Wytyczne stosowania ogrodzeń drogowych (projekt). CBPBDiM „Transprojekt” Warszawa 1990

## **D-07.06.02 URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru urządzeń bezpieczeństwa ruchu.

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

W zakres robót związanych z wykonaniem urządzeń zabezpieczających ruch pieszych wchodzi wykonanie:

- Balustrad U-11a,
- Wygrodenie typu „uszy”.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zwrócić w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń bezpieczeństwa ruchu, objętych niniejszą ST, są:

- słupki metalowe i elementy połączeniowe,
- pręty stalowe,
- beton i jego składniki,
- materiały do malowania i renowacji powłok malarskich.

Wszystkie materiały stosowane do wykonania urządzeń bezpieczeństwa ruchu na które nie ma norm muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

### **3. SPRZĘT**

Do wykonania urządzeń bezpieczeństwa ruchu stosowany może być każdy sprzęt spełniający wymagania ogólne rozdziału DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 3 i zatwierdzony przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Transport materiałów powinien spełniać wymagania ogólne rozdziału DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 4.

Transport elementów urządzeń bezpieczeństwa ruchu powinien się odbywać samochodami. Wszystkie elementy powinny być zamocowane w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się i uszkodzenia w czasie transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne warunki dotyczące wykonania robót podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 5.

W zależności od wielkości robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera zakres robót wykonywanych bezpośrednio na placu budowy oraz robót przygotowawczych na zapleczu.

Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizację barier, ogrodzeń ła i pacholek zabezpieczających ruch na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub zaleceń Inżyniera.

Do podstawowych czynności objętych niniejszą ST przy wykonywaniu ww. robót należą:

- wykonanie dołów pod słupki,
- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,
- ustawienie słupków,
- zamontowanie elementów zabezpieczających ruch pieszych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne warunki dotyczące kontroli jakości robót podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 6.

W czasie wykonywania urządzeń bezpieczeństwa ruchu należy zbadać:

- a) zgodność wykonania urządzeń bezpieczeństwa ruchu z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów,
- c) prawidłowość wykonania dołów pod słupki,
- d) poprawność wykonania fundamentów pod słupki,
- e) poprawność ustawienia słupków,
- f) widoczność i odblaskowość elementów urządzeń bezpieczeństwa ruchu

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne warunki dotyczące obmiaru robót podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest:

- m (metr) dla balustrady U-11a,
- m (metr) dla osłon przeciw rozbryzgowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne warunki dotyczące odbioru robót podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 8.

Odbiór robót związanych z ustawieniem oznakowania pionowego następuje na podstawie szkicu i wyliczeń obmiaru, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi, deklaracji zgodności użytych materiałów (atestów), kontroli jakości robót wg punktu 6 oraz innych pomiarów uznanych przez Inżyniera za konieczne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne warunki dotyczące podstawy płatności podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 9.

Cena wykonanego oznakowania pionowego obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie fundamentów,
- ustawienie słupków i konstrukcji wsporczych,
- wykonanie balustrad typu U-11,
- wykonanie wygradzeń typu „uszy”,



- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań wymaganych w ST,
- inne niezbędne czynności związane z wykonaniem urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania.
2. PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.
4. PN-H-84023-07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki.
5. PN-H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
6. PN-H-84019 Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszania cieplnego. Gatunki.
7. PN-H-84030-02 Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki.
8. Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Tom I - Zasady stosowania znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu. Zał. nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (Monitor Polski Nr 16, poz. 120).

## D-07.07.01 OŚWIETLENIE DRÓG

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

„Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ul. Paderewskiego”.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące oświetlenia dróg oraz oświetlenia przejść dla pieszych.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną obejmuje prowadzenia robót elektrycznych oświetleniowych w obszarze przebudowy układu drogowego objętego projektem drogowym „Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ul. Paderewskiego”.

a) budowy:

- pkt oświetlenia drogowego,
- zasilaczy kablowych rozdzielni oświetleniowych,
- zasilaczy kablowych wiat autobusowych,
- rozdzielni oświetleniowych,

których właścicielem będzie:

Gmina Grudziądz Urząd Miasta w Grudziądzu,  
86 – 300 Grudziądz ul. Ratuszowa 1

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót: 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych.  
Klasa robót: 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.  
Kategoria robót: 45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych.

#### 1.6 Określenia podstawowe

Określenia podane w Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

- 1.4.1. **Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14m.
- 1.4.2. **Maszt oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości powyżej 14m.
- 1.4.3. **Maszt sygnalizacyjno-oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości powyżej od 10,0m - 20,0m i komór sygnałowych na wysięgniku o długości ramienia 3,0m - 11,0m.
- 1.4.4. **Wysięgnik** - element rurowy łączący słup lub maszt oświetleniowy z oprawą.
- 1.4.5. **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.
- 1.4.6. **Sygnalizator** - zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych lub optyczno-elektronicznych (komór sygnałowych) służących do nadawania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu drogowego.
- 1.4.7. **Komora sygnałowa** - podstawowy element optyczno-elektryczny lub optyczno-elektroniczny służący do nadawania sygnału określonej barwy i/lub kształtu, przeznaczonego dla uczestników ruchu. Komora sygnałowa składa się ze źródła światła, odbłyśnika, filtra i soczewki; w przypadku komór ze źródłem światła innych niż żarowe, odbłyśnik może nie występować. Elementy wewnętrzne komory umieszczone są w obudowie z otwieraną częścią przednią, w której umocowana jest soczewka z filtrami i symbolami. Całość osłonięta jest od góry osłoną przeciwsłoneczną.
- 1.4.8. **Komora sygnałowa o źródle światła rozproszonym** - komora, w której źródło światła nie jest pojedynczym elementem mieszczącym się w całości w ognisku optycznym komory i która do nadania sygnału odpowiedniej barwy wykorzystuje inną technikę emisji fal świetlnych niż żarową; szczególnym przypadkiem jest komora diodowa, w której wielopunktowe źródło światła znajduje się w domniemanym ognisku optycznym komory lub jest w postaci odpowiedniego symbolu lub tarczy o średnicy pola optycznego komory sygnałowej.
- 1.4.9. **Symbol** - kształt naniesiony na soczewce lub przesłonie z materiału nieprzepuszczającego światła i odpornego na wysoka temperaturę lub kształt utworzony z diod elektroluminescencyjnych, przedstawiający sylwetkę strzałki, krzyża, pieszego lub roweru. Symbolem może być także liczba określająca prędkość- wówczas symbol jest barwy białej.
- 1.4.10. **Ekran kontrastowy** - przesłona koloru czarnego z białym obrzeżem w kształcie prostokąta lub owalu, mocowana za sygnalizatorem, której zadaniem jest wyróżnienie sygnalizatora z tła oraz zwiększenie skuteczności postrzegania sygnałów świetlnych przez wszystkich uczestników ruchu.
- 1.4.11. **Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.12. **Ustój** - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.
- 1.4.13. **Fundament** - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- 1.4.14. **Szafa oświetleniowa** - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

- 1.4.15. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.16. Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.
- 1.4.17. Trasa kablowa** - pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.18. Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana.
- 1.4.19. Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.
- 1.4.20. Osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.21. Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.4.22. Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.4.23. Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- 1.4.24. Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 2.

### **2.2. Materiały budowlane**

#### **2.2.1. Cement**

Do wykonania fundamentów betonowych pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 35 bez dodatków, spełniającego wymagania PN-90/B-30000. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08.

#### **2.2.2. Piasek**

Piasek do wykonywania robót powinien spełniać wymagania BN-87/6774-04.

#### **2.2.3. Żwir**

Należy stosować żwir odpowiadający wymaganiom BN-66/6774-01.

#### 2.2.4. Woda

Woda powinna być "odmiany 1", zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250.

#### 2.2.5. Folia ostrzegawcza

Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,5÷0,6mm, gat. 1. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

#### 2.2.6. Kit uszczelniający

Do uszczelnienia połączenia słupa z wysięgnikiem można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-28.

#### 2.2.7. Fundamenty

Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych. Fundamenty prefabrykowane powinny być wykonane z betonu klasy B30 (o charakterystyce zgodnej z EN 206-1: C25/30; XF2; (PI); C10; 40; Dmax20; S3;) wg Rysunków uwzględniających parametry wytrzymałościowe i warunki w jakich będą pracowały.

#### 2.2.8. Rury na przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu do 1kV można stosować rury z tworzyw sztucznych typu HDPE z gładkimi ściankami zewnętrznymi i wewnętrznymi o wymiarach:

- średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100mm
- grubości ścianki nie mniejszej niż 6,0mm.

Rury z tworzyw sztucznych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 50086.

### 2.3. Materiały elektryczne

#### 2.3.1. Kable elektroenergetyczne

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV o żyłach aluminiowych lub miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Zaleca się stosowanie kabli typu YAKY lub YKY spełniających wymagania PN-93/E-90401.

#### 2.3.2. Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania PN-83/E-06305; PN-79/E-06314; PN-IEC 598-2-3 grudzień 1994, , PN-IEC 60364. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp sodowych. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła i posiadać konstrukcję zamkniętą o stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej min IP54 i klasą ochronności I. Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100.

### 2.3.3. Źródła światła.

Źródła światła w oprawach oświetleniowych powinny emitować strumienie świetlne „ $\phi$ ” [lm] o minimalnej wartości:

- 6000 lm dla źródła światła 70W
- 10000 lm dla źródła światła 100W
- 17500 lm dla źródła światła 150W
- 33000 lm, dla źródła światła 250W
- 48000 lm, dla źródła światła 400W

### 2.3.4. Słupy

Słupy oświetleniowe powinny spełniać wymagania norm PN-EN40. Słupy powinny być wykonane z blachy stalowej grubości nie mniejszej niż 3mm, giętej na profil wielokąta foremnego lub o przekroju kołowym o stałej zbieżności. Zabezpieczenie antykorozyjne powinna stanowić cynkowa powłoka na zewnątrz i wewnątrz słupa o grubości nie mniejszej niż 450 g/m<sup>2</sup>. W dolnej części słupy powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami. Wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej rozdzielni (tabliczki) bezpiecznikowo-zaciskowej posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) oraz zaciski do podłączenia dwóch lub trzech żył kabla o przekroju do 50mm<sup>2</sup>. Wnęki powinny być także wyposażone w zacisk do uziemienia przewodu „PEN”. Słup w dolnej części na zewnątrz lub wewnątrz powinien posiadać zacisk uziemiający przystosowany do podłączenia płaskownika uziemienia typu Fe/Zn25x4.

### 2.3.5. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z Rysunkami. Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 0° lub 5° od poziomu a ich wysięg powinien być zawarty od 1,0-3,5m. Wysięgniki przeznaczone do montażu oświetlenia powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg. Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami cynkowymi z zewnątrz i wewnątrz tak jak słupy oświetleniowe.

### 2.3.6. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 50274:2003, PN-EN 60439 i PN-IEC 60364 oraz wykonana zgodnie z Rysunkami o stopniu ochrony IP 44 i konstrukcji przystosowanej do montażu w wnęce słupa. Wymagana klasa ochronności min I. Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25A (zależną od ilości montowanych opraw oświetleniowych na słupie), oraz zaciski przystosowane do podłączenia 3 kabli czterożyłowych o przekroju do 50mm<sup>2</sup>.

### 2.3.7. Szafa oświetleniowa.

Szafa oświetleniowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 50274:2003, PN-EN 60439 i PN-IEC 60364 oraz Rysunków jako konstrukcja wolnostojąca o stopniu ochrony IP33 na fundamencie betonowym prefabrykowanym. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru oraz wykonana na napięcie znamionowe 400/230 V, 50Hz. Szafa oświetleniowa powinna posiadać następujące człony:

- Zasilający dostosowany do podłączenia kabla o przekroju żył do 120mm<sup>2</sup>,
- Odbiorczy składający się z minimum 6 pól odpływowych, wyposażonych w
  - rozłączniko- bezpieczniki typu min 63A
  - styczniki 200A, które bezpośrednio włączają i wyłączają oświetlenie.

- podłączenia kabli odbiorczych, wyposażony w uniwersalne zaciski śrubowe
- umożliwiające podłączenie żył kabla o przekroju do 50mm<sup>2</sup>.
- Sterowniczy realizujący lokalne wymagania zawarte w Rysunkach.

### 2.3.8. Przewody

Przewody używane dla połączenia tabliczek bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-74/E-90184. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 2,5mm<sup>2</sup>. Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z Rysunkami.

### 2.3.9. Wkładki bezpiecznikowe

Wkładki bezpiecznikowe montowane w szafie sterowniczej oraz we wnękach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-91/E-06160/10.

### 2.3.10. Bednarka

Bednarka ocynkowana o przekroju min 25x4mm powinna spełniać wymagania PN-67/H-92325.

## 2.4. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera.

## 2.5. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafy oświetleniowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.

Rury na przepusty kablowe, wsięgniki oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna.

Kable powinny być składowane na bębnoch. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.

Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 3.

### **3.2. Stosowany sprzęt**

Wykonawca powinien korzystać z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do  $\varnothing$  15cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5-10t,
- zespołu prądowórczego trójfazowego 20kVA.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów i elementów**

Wykonawca powinien korzystać z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyladowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się podczas transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 5.

### **5.2. Kolejność wykonywania robót.**

#### **5.2.1. Trasowanie**

Wytyczenie należy wykonać zgodnie z warunkami projektowymi na podstawie uzgodnionej lokalizacyjnie dokumentacji geodezyjnej.

#### **5.2.2. Wykonanie rowów kablowych**

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8m i szerokości nie mniejszej niż 0,4m.



### 5.2.3. Układanie kabla

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125.

#### 5.2.3.1. Układanie kabla w rowie kablowym

Kable należy układać na dnie rowów kablowych w sposób niżej podany:

- **zasilacze kablowe** - jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości min. 10cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości
- **kable oświetleniowe**- na całej długości wykopu w rurze osłonowej giętkiej z tworzywa typu HDPE o średnicy 75mm, - jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości min. 10cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości.

Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15cm, przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i warstwą gruntu.

Zaleca się: układanie kabli lub niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego.

#### 5.2.3.2. Temperatura otoczenia i kabla

temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 5°C.

#### 5.2.3.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 15-krotna jego zewnętrzna średnica.

#### 5.2.3.4. Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami z tworzywa typu HDPE o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100mm i długości minimum 2,0m. Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z ww. uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kable wystawała minimum 0.50m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

#### 5.2.3.5. Układanie kabla w rurach ochronnych

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel.

Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 1.5 krotna zewnętrzna średnica kabla.

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

### 5.2.3.6. Zapas kabla

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1-3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy latarniach, masztach i przepustach należy pozostawić 3-metrowe zapasy eksploatacyjne.

### 5.2.3.7. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod jezdniami.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0.5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli.

### 5.2.4. Budowa przepustów pod drogami

Przepusty pod jezdniami należy wykonać zgodnie z przekrojami poprzecznymi załączonymi w Rysunkach. Dla wykonania przepustów pod drogami należy zastosować rury z tworzywa sztucznych grubościennego typu HDPE110 o ściankach gładkich. Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie. Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pakułami lub pianką poliuretanową w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem. Przy wykonywaniu rowu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to aby:

- Głębokość rowu kablowego pod drogami była taka, aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0.20m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie- mniejsza niż 0.70m.
- Głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0.50m
- Szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

Dla wykonania przepustu metodą przewiertu poziomego należy:

- Wykonać komorę roboczą dla maszyny przewiertowej. Głębokość komory uzależniona jest od głębokości ułożenia rur, natomiast szerokość i długość komory zależna jest od typu zastosowanego urządzenia przewiertowego.
- Ustawić na dnie komory roboczej urządzenie przewiertowe w sposób określony przez wytyczne montażu konkretnego urządzenia.
- Wykonać komorę roboczą w miejscu zakończenia przewiertu.

Po zakończeniu przewiertu i zdemonowaniu urządzenia przewiertowego, obie ww. komory robocze należy zasypać.

### 5.2.5. Wykopy pod fundamenty prefabrykowane

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w

zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

### 5.2.6. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla określonego typu fundamentu przewidzianego w Rysunkach. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-88/B-06250. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2\text{cm}$ . Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$ . Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 według BN-88/8932-01.

### 5.2.7. Montaż słupów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do montażu słupa lub masztu, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej. Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Nakrętki śrub mocujących powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż:

$$r = \frac{h}{300}$$

gdzie:

r - odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w [m]

h - wysokość nadziemna słupa w [m]

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 20cm od powierzchni jezdni lub gruntu.

### 5.2.8. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Połączenia wysięgnika ze słupem chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa wypełnić kitem miniowym. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem  $90^{\circ}$  z dokładnością  $\pm 2^{\circ}$  do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

### 5.2.9. Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Ilość przewodów zależy od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po jednym przewodzie trójżyłowym. 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 strefy wiatrowej I zgodnie z PN-77/B-02011.

### 5.2.10. Montaż szafy oświetleniowej

Montaż szafy oświetleniowej należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez Producenta szafy i fundamentu. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopu pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

### 5.2.11. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano - Szybkie Wyłączanie Zasilania zgodnie z PN-IEC 60364-4-41. Układ zasilania przyjęto jako:

- TN-S, a) dla zasilania opraw oświetleniowych z tabliczek bezpiecznikowych zamontowanych w słupie oświetleniowym lub sygnalizacyjno oświetleniowym,  
b) dla zasilania sygnalizatorów,
- TN-C, dla zasilania słupów oświetleniowych z szafy sterowniczej oraz zasilania szafy sterowniczej ze stacji transformatorowej

W tym celu w rowie kablowym obok kabla zasilającego i oświetleniowego, należy układać bednarke stalową ocynkowaną typu Fe/Zn25x4 i połączyć ją elektrycznie z zaciskiem uziemiającym szafy oświetleniowej, słupów i masztów. Przy łączeniu bednarke stalowej ocynkowanej z zaciskami uziemiającymi należy zwrócić uwagę, aby połączenie wykonane zostało śrubą o średnicy co najmniej 10mm. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie większa niż 5Ω.

### 5.2.12. Demontaż oświetlenia

Demontaż odcinków oświetlenia kablowego i napowietrznego należy wykonywać zgodnie z Rysunkami. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu o ile uzyska na to zgodę Inżyniera. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów i fundamentów powinny być zasypane gruntem

zagęszczanym warstwami co 20cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu Użytkownikowi do wskazanego przez niego miejsca. Prace związane z demontażem oświetlenia wymagają wyłączenie go spod napięcia. W czasie robót związanych z demontażem poszczególnych elementów istniejącego oświetlenia należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy prowadzonej na wysokości przy demontażu słupów i opraw oświetleniowych, zagrożone ewentualnym złym stanem słupów lub przypadkową obecnością napięcia. Po zakończeniu prac należy usunąć z ziemi wszystkie zbędne elementy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Warunki ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 5.

### **6.2. Wykopy pod fundamenty**

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu. Po ustawieniu fundamentów lub wykonaniu ustrojów, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-88/8932-01 i usunięcia nadmiaru ziemi.

### **6.3. Fundamenty**

Program badań powinien obejmować: sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Rysunkach oraz wymaganiach PN-80/B-03322 i PN-90/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie.

### **6.4. Słupy oświetleniowe**

Słupy oświetleniowe powinny być zgodne z Rysunkami i normami PN-E 40. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej, rozdzielni zasilająco sterowniczej sygnalizatorów oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

### **6.5. Linia kablowa**

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%. Należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

### 6.6. Sprawdzenie ciągłości żył

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

### 6.7. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż:

- 2,5 kV dla kabli,
- 1000V dla przewodów sterowniczych,
- 500V dla pozostałych przewodów,

dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji jest zgodna z normami PN-76/E-05125, PN-E 04700:98, PN-IEC 60364-6-61.

### 6.8. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- Izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-IEC-60364-6-61
- Wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu$ A i nie wzrasta w czasie ostatnich 4min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300m dopuszcza się wartość prądu upływu 100  $\mu$ A.

### 6.9. Szafa oświetleniowa

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom Rysunków, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy ująć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- Stan pokryć antykorozyjnych.
- Ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem.
- Jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych.
- Jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- Jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy.

- Stan powłok antykorozyjnych.
- Jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych.
- Zgodności schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

#### **6.10. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60cm.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Rysunkach.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć wg PN-IEC-60364-6-61 impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej wg PN-IEC 60364-41, PN-IEC 60364-6-61 z uwzględnieniem norm wyłączników.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

#### **6.11. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny 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 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 katowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary przeprowadzać dla punktów jezdni wyznaczonych zgodnie z PN-76/E-02032.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 7.

## 7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest:

- [szt] dla pkt oświetleniowych,
- [m] dla zasilaczy kablowych rozdzielni oświetleniowych,
- [m] dla zasilaczy kablowych wiat autobusowych,
- [szt] dla rozdzielni oświetleniowych,

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 8.

### 8.2. Wymagane dokumenty odbioru robót.

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
- protokoły pomiarów elektrycznych,
- protokoły pomiarów parametrów fotometrycznych
- geodezyjną inwentaryzację nowo wybudowanych urządzeń:
  - 1). pomiary,
  - 2) zaktualizowany plan sytuacyjny.
- protokół odbioru robót przez Właściciela linii oświetleniowych.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Ceny za:

- 1[szt.] (sztukę) pkt oświetleniowego,
- 1[m] (metr) zasilacza kablowego rozdzielni oświetleniowych,
- 1[m] (metr) zasilacza kablowego wiat autobusowych,
- 1[szt.] (sztukę) rozdzielni oświetleniowej,

będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do jej budowy oraz robocizną, sprzęt i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena jednostkowa:

- 1[szt.] (sztuki) pkt oświetleniowego zawiera:
  - montaż słupów oświetleniowych o wysokości  $h=10,0-12,0m$ , z wysięgnikiem o długości  $a=1,0-3,5m$



- budowa fundamentów,
- montaż opraw oświetleniowych o mocy 250W
- montaż opraw oświetleniowych o mocy 150W
- montaż rozdzielni słupowych,
- montaż kabli oświetleniowych YAKY 4x35mm<sup>2</sup> w rurach HDPE 75 gietkich,
- montaż kabli oświetleniowych YKY 4x35mm<sup>2</sup> w rurach HDPE 75 gietkich,
- montaż kabli oświetleniowych YKY 4x50mm<sup>2</sup> w rurach HDPE 75 gietkich,
- montaż bednarki Fe/Zn 25x4 mm
- montaż uziomów punktowych przewodu „PEN” w słupach oświetleniowych początkowych, przejściowych i końcowych
- **1[m] (metra) zasilacza kablowego rozdzielni oświetleniowych zawiera:**
  - montaż kabli zasilających typu YAKY 4x120mm<sup>2</sup>
  - montaż bednarki Fe/Zn 25x4 mm
- **1[m] (metra) zasilacza kablowego wiaty autobusowej zawiera:**
  - montaż kabli zasilających typu YKY 3x4mm<sup>2</sup>
  - montaż bednarki Fe/Zn 25x4 mm
- **1[szt.] (sztuki) rozdzielni oświetleniowej zawiera:**
  - montaż szafki oświetleniowej SO w wykonaniu wg Dokumentacji Projektowej,
  - montaż uzioru punktowego,

oraz cena wykonanych Robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- geodezyjne wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- odwodnienie wykopów
- układanie kabli,
- zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- budowa przepustów pod drogami,
- ustawienie, montaż słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych na słupach,
- montaż szaf oświetleniowych,
- wykonanie inwentaryzacji: przebiegu kabli pod ziemią, lokalizacji słupów i szaf oświetleniowych
- przeprowadzenie pomiarów: rezystancji izolacji, prób napięciowych linii kablowych, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, parametrów fotometrycznych i innych,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie oświetlenia,
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- naprawy gwarancyjne,
- koszt nadzoru Użytkownika,
- inne prace niezbędne do wykonania oświetlenia.

Płatność za sztukę (punkt) urządzenia, metr linii kablowej danego typu, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i ocena jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać roboty w zakresie:

a) budowy:

- pkt oświetlenia drogowego,
- zasilaczy kablowych rozdzielni oświetleniowych,
- zasilaczy kablowych wiaty autobusowej
- rozdzielni oświetleniowych,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |       |                         |   |
|-------|-------------------------|---|
| [1].  | PN-76/E-02032           | Oświetlenie dróg publicznych.   |
| [2].  | PN-75/E-05100-1         | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.   |
| [3].  | PN-76/E-05125           | Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.  |
| [4].  | PN-93/E-90401           | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 0,6/1kV.   |
| [5].  | PN-74/E-90184           | Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.   |
| [6].  | PN-79/E-06314           | Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.  |
| [7].  | PN-83/E-06305/00        | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Postanowienia ogólne.   |
| [8].  | PN-83/E-06305/07        | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Zabezpieczenie przed porażeniem.  |
| [9].  | PN-83/E-06305/08        | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odporność na wodę, pył i wilgoć.  |
| [10]. | PN-79/E-06305/14        | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Wymagania świetlne.   |
| [11]. | PN-IEC 598-2-3; 12.1994 | Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe.<br>Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.   |
| [12]. | PN-91/E-06160/10        | Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania.  |
| [13]. | PN-91/E-05160/01        | Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe.  |
| [14]. | PN-92/E-05009/41        | Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.  |
| [15]. | PN-90/E-06401/01        | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.                                |
| [16]. | PN-90/E-06401/02        | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył.                        |
| [17]. | PN-90/E-06401/03        | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nieprzekraczające 0.6/1kV |
| [18]. | PN-90/E-06401/04        | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1kV           |
| [19]. | PN-88/B-06250           | Beton zwykły.   |
| [20]. | PN-80/B-03322           | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wspanoczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.   |

- [21]. PN-90/B-30000 Cement portlandzki.
- [22]. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
- [23]. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [24]. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- [25]. PN-EN 50086-1:2001 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów.  
Część 1: Wymagania ogólne.
- [26]. PN-EN 50086-2-1:2001 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów.  
Część 2-1:  
Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych sztywnych.
- [27]. PN-EN 50086-2-2:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów.  
Część 2-2:  
Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych.
- [28]. PN-EN 50086-2-3:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów.  
Część 2-3:  
Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych
- [29]. PN-EN 50086-2-4:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów.  
Część 2-4:  
Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- [30]. PN-EN 50086-2-4/Ap1:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów.  
Część 2-4:  
Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- [31]. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- [32]. PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
- [33]. PN-92/0-79100 Opakowania transportowe z zawartością.
- [34]. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [35]. BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir.
- [36]. BN-80/6112-28 Kit miniowy.
- [37]. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.
- [38]. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana Techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- [39]. BN-88/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [40]. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [41]. BN-85/3061-29 Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych.
- [42]. PN-EN 50274:2003(U) Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przeciwporaż. Ochrona przed przypadkowym dotykiem bezpośrednim.
- [43]. PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.  
Cz. 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- [44]. PN-EN 60439-2:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.  
Cz. 2: Wymagania dotyczące przewodów szynowych.

- [45]. PN-90/E-01005 Technika świetlna. Terminologia.
- [46]. PN-IEC 60050-195 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.
- [47]. PN-IEC 60050-826 Międzynarodowy słownik elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- [48]. PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania ogólne.
- [49]. PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenia ogólne charakterystyk.
- [50]. PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [51]. PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- [52]. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność długotrwała przewodów.
- [53]. Pr PN-IEC 61140 Ochrona przed porażeniem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń elektrycznych.
- [54]. PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (kod IP).
- [55]. PN-83/E-01240 Sprzęt elektrotechniczny i elektroniczny. Symbole graficzne zastępujące napisy ogólnego przeznaczenia.
- [56]. PN-90/E-01242 Oznaczenia identyfikacyjne urządzeń i zakończeń przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
- [57]. PN-91/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami cyframi.
- [58]. PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem elektrycznym.
- [59]. PN-IEC-60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- [60]. PN-EN-50110-1: 2001 Eksploatacja urządzeń elektrycznych.
- [61]. PN-EN 40-1; 2002 Słupy oświetleniowe. Terminy i definicje.
- [62]. PN-EN 40-2; 2002 Słupy oświetleniowe. Cz. 2. Wymiary i tolerancje.
- [63]. PN-EN 40-3-1; 2002 Słupy oświetleniowe. Cz..3-1. Projektowanie i sprawdzanie. Specyfikacja obciążeń.
- [64]. PN-EN 40-3-2; 2002 Słupy oświetleniowe. Cz..3-2. Projektowanie i sprawdzanie. Sprawdzenie przez badania.
- [65]. PN-EN 40-5; 2002 Słupy oświetleniowe. Cz..5. Specyfikacje dla słupów stalowych.
- [66]. PN-EN 40-6; 2002 Słupy oświetleniowe. Cz..6. Specyfikacje dla słupów aluminiowych.
- [67]. PN-83/E-06040 Transformatory energetyczne. Ogólne wymagania i badania,

## 10.2. Inne dokumenty

- [68]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych. Dz. U. nr 47 poz. 401 z dnia 2003.02.06

- [69]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz. U. nr 120 poz. 1126 z dnia 2003.06.23
- [70]. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część KV Instalacje elektryczne 1973r.
- [71]. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982r
- [72]. Ustawa Prawo budowlane z dnia 07.07.1994. Dz. U. z 1994r Nr 89, poz. 4141 z późniejszymi zmianami.
- [73]. Polski Komitet Oświetleniowy SEP. Warszawa listopad 1997.  
Zalecenia Polskiego Komitetu Oświetleniowego. Zeszyt nr 1/97
- [74]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 1999-03-02 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Poz. 430 Dz. U. Rz. P. z dn. 1999-05-14
- [75]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2003.07.03 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Poz. 2181Dz. U. Nr 220 z dn. 23.12.2003r . Załącznik nr 3

## D-07.07.02 SYGNALIZACJA ŚWIETLNA SKRZYŻOWAŃ

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu nr 1 - Trasy Średnicowej z ul. Łyskowskiego „Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ul. Paderewskiego”.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące sygnalizacji świetlnej.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych budowy sygnalizacji w obszarze przebudowy układu drogowego objętego projektem drogowym: „Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ul. Paderewskiego” w zakresie:

- **Budowa sygnalizacji świetlnej na:  
Skrzyżowaniu nr 1 - Trasy Średnicowej z ul. Łyskowskiego**
- montaż masztów sygnalizacyjnych typu niskiego (bez wysięgnika),
- montaż masztów sygnalizacyjnych typu wysokiego z wysięgnikami o długości ramienia  $a=5,0m - 8,0m$ ,
- montaż linii kablowej typu YKY  $5 \times 10 \text{ mm}^2$  zasilania układu sygnalizacji,
- montaż obwodów sygnalizacyjnych kablami typu YKSY  $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$ ,
- montaż obwodów pętli indukcyjnych kablami YStYekwo  $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$  w rurach HDPE  $40 \times 3,2 \text{ mm}$ ,
- montaż obwodów kablowych detektorów ruchu pieszego i rowerowego kablami typu YKSY  $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$
- montaż pętli indukcyjnych przewodami LgYd  $2,5 \text{ mm}^2$ ,
- montaż latarń sygnalizacji ulicznej 2-komorowych z źródłem światła typu „LED”,
- montaż latarń sygnalizacji ulicznej 3-komorowych z źródłem światła typu „LED”,
- montaż ekranów kontrastowych pod sygnalizatory 3-komorowe,
- montaż ręcznych detektorów ruchu pieszego i rowerowego,
- montaż sygnalizatorów akustycznych na masztach,
- montaż rozdzielni sterowania sygnalizacją,
- budowa kanałów kablowych o profilu „o2” z rur HDPE  $110/6,0$ ,
- budowa studni kablowych SKR1,
- budowa studni kablowych SKR2,
- budowa rur typu HDPE  $32 \times 2,9$ ,
- budowa rur typu HDPE  $40 \times 3,2$ ,

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót: 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych.  
Klasa robót: 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.  
Kategoria robót: 45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych.

#### 1.6. Określenia podstawowe

Określenia podane w Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

- 1.6.1. **sygnalizacja świetlna** – zestaw urządzeń służących do sterowania ruchem, obejmujący: urządzenia sterowania (sterowniki), urządzenia wykonawcze (sygnalizatory wraz z konstrukcjami wsporczymi i instalacją kablową) oraz urządzenia detekcyjne (detektory, przyciski), informacyjne (wyświetlacze prędkości), transmisji danych (modemy, linie kablowe, radiowe urządzenia nadawczo-odbiorcze) i pomocnicze (ekrany kontrastowe, sygnalizatory akustyczne i wibracyjne dla pieszych itp.).
- 1.6.2. **sygnał świetlny** – jednoznacznie określona (barwą, ewentualnie zestawem barw, kształtem lub sposobem nadawania) informacja przekazywana uczestnikom ruchu.
- 1.6.3. **szafka sterownicza** - urządzenie sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje sygnalizacji świetlnej,
- 1.6.4. **dotatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych,
- 1.6.5. **maszt** - konstrukcja wsporcza dla latarni sygnalizacyjnych osadzona w gruncie bezpośrednio lub pośrednio za pomocą odpowiedniego zakotwienia.
- 1.6.6. **maszt sygnalizacyjno-oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości powyżej od 10.0m i komór sygnałowych na wysięgniku o długości 3,0 – 11,0m.
- 1.6.7. **Wysięgnik** - element rurowy łączący słup lub maszt oświetleniowy z oprawą.
- 1.6.8. **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.
- 1.6.9. **Sygnalizator** – zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych lub optyczno-elektronicznych (komór sygnałowych), elektryczno-akustycznych, służących do nadawania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu drogowego.
- 1.6.10. **Komora sygnałowa** – podstawowy element optyczno-elektryczny lub optyczno-elektroniczny służący do nadawania sygnału określonej barwy i/lub kształtu, przeznaczonego dla uczestników ruchu. Komora sygnałowa składa się ze źródła światła, odbłyśnika, filtra i soczewki; w przypadku komór ze źródłem światła innych niż żarowe, odbłyśnik może nie występować. Elementy wewnętrzne komory umieszczone są w obudowie z otwieraną częścią przednią, w której umocowana jest

soczewka z filtrami i symbolami. Całość osłonięta jest od góry osłoną przeciwsłoneczną.

- 1.6.11. Komora sygnałowa o źródle światła rozproszonym** – komora, w której źródło światła nie jest pojedynczym elementem mieszczącym się w całości w ognisku optycznym komory i która do nadania sygnału odpowiedniej barwy wykorzystuje inną technikę emisji fal świetlnych niż żarówka; szczególnym przypadkiem jest komora diodowa, w której wielopunktowe źródło światła znajduje się w domniemanym ognisku optycznym komory lub jest w postaci odpowiedniego symbolu lub tarczy o średnicy pola optycznego komory sygnałowej.
- 1.6.12. Światłość (I)**- gęstość przestrzenna strumienia świetlnego, czyli stosunek strumienia świetlnego do elementarnego kąta przestrzennego, w którym ten strumień występuje. Światłość określa intensywność świecenia źródła w rozważanym kierunku. Jednostką światłości jest kandela [cd]
- 1.6.13. Symbol** – kształt naniesiony na soczewce lub przesłonie z materiału nieprzepuszczającego światła i odpornego na wysoka temperaturę lub kształt utworzony z diod elektroluminescencyjnych, przedstawiający sylwetkę strzałki, krzyża, pieszego lub roweru. Symbolem może być także liczba określająca prędkość – wówczas symbol jest barwy białej.
- 1.6.14. Ekran kontrastowy** – przesłona koloru czarnego z białym obrzeżem w kształcie prostokąta lub owalu, mocowana za sygnalizatorem, której zadaniem jest wyróżnienie sygnalizatora z tła oraz zwiększenie skuteczności postrzegania sygnałów świetlnych przez wszystkich uczestników ruchu.
- 1.6.15. Detektor** – element wykrywający poszczególne grupy uczestników ruchu (pojazdy lub pieszych), którego działanie polega na wytworzeniu sygnału przy każdym wykryciu uczestnika ruchu znajdującego się w strefie detekcji. Sygnał wytwarzany jest automatycznie w przypadku pojazdów, a w sposób wymuszony bądź automatyczny w przypadku pieszych. Detektory dzielą się na ręczne (przyciski sterownicze) i działające samoczynnie (indukcyjne, magnetyczne, podczerwone, mikrofalowe, radarowe, laserowe, rezonansowe, akustyczne, radiowe, wideo, zbliżeniowe i podobne). Detektory dla pojazdów dzielą się ponadto pod względem instalacji na wbudowane w nawierzchnię i nad jezdniowe oraz na czynne (wysyłające wiązkę fal i odbierające część wiązki odbitą od obiektu) i bierne (odbierające wiązkę fal wysłaną przez obiekt).
- 1.6.16. Sterownik sygnalizacji świetlnej** – urządzenie elektroniczne, służące do realizacji założonego programu sygnalizacji i zapewnienia bezpieczeństwa sterowanego ruchu kołowego i pieszego. Sterowniki dzielą się na lokalne, sterujące sygnalizacją na jednym skrzyżowaniu, obszarowe (nadrzędne) nadzorujące pracę kilku bądź kilkunastu sterowników lokalnych oraz centralne, umieszczone najczęściej w pomieszczeniu i kierujące pracą systemu sterowania, złożonego z kilkunastu do kilkuset sterowników lokalnych i obszarowych.
- 1.6.17. Kanalizacja kablowa** - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli np. sygnalizacyjnych.
- 1.6.18. Rurociąg kablowy** - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układany bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli sygnalizacyjnych (ew. innych).



- 1.6.19. Studnia kablowa** - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej, lub (studnia końcowa) na końcu ciągu, w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
- 1.6.20. Linia elektroenergetyczna kablowa** – linia elektroenergetyczna o przewodach izolowanych, ułożonych bezpośrednio w ziemi lub też w odpowiednim tunelu, kanale, galerii, rurociągu itp, której przewody są
- 1.6.21. Przewód** – element służący do przekazywania energii lub informacji względnie do ochrony innych elementów linii
- 1.6.22. Napięcie** – napięcie międzyprzewodowe na które zbudowana jest linia,
- 1.6.23. Trasa kabla** - linia łamana pokrywająca z dokładnością do 0,5m (w miejscu ułożenia zapasu szerokość pasa zajętego przez kabel jest większa i może wynosić do kilku metrów) rzeczywiste położenie kabla.
- 1.6.24. Długość trasowa** - odległość mierzona między dwoma punktami po trasie kabla.
- 1.6.25. Długość elektryczna** - rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami na kablu mierzona wzdłuż osi kabla. Długość elektryczna jest równa długości trasowej powiększonej o dodatek długości na układanie kabla wzdłuż linii falistej (sfalowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ściany, pomniejszona o skróty na silnych załomach trasy.
- 1.6.26. Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

## **1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 1.5.

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

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 2.

### **2.2. Materiały budowlane**

#### **2.2.1. Cement**

Do wykonania fundamentów betonowych pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 35 bez dodatków, spełniającego wymagania PN-90/B-30000. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08.

### 2.2.2. Piasek

Piasek do wykonywania robót powinien spełniać wymagania BN-87/6774-04.

### 2.2.3. Żwir

Należy stosować żwir odpowiadający wymaganiom BN-66/6774-01.

### 2.2.4. Woda

Woda powinna być "odmiany 1", zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250.

### 2.2.5. Folia ostrzegawcza

Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,5÷0,6mm, gat. 1. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

### 2.2.6. Kit uszczelniający

Do uszczelnienia połączenia słupa z wysięgnikiem można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-28.

### 2.2.7. Fundamenty

Pod szafy rozdzielni sterowania sygnalizacją i złącza kablowe oraz pod maszty niskie zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych natomiast pod maszty sygnalizacyjne wyłącznie fundamentów monolitycznych wylewanych na mokro w miejscu posadowienia. Fundamenty prefabrykowane lub monolityczne wylewane na mokro powinny być wykonane z betonu klasy B-30 (o charakterystyce zgodnej z EN 206-1: C25/30; XF2; (PI); C10; 40; Dmax20; S3;) wg Rysunków uwzględniających parametry wytrzymałościowe i warunki, w jakich będą pracowały. Fundamenty powinny przenieść obciążenia masztów wynikające z parcia wiatru dla strefy wiatrowej II zgodnie z PN-77/B-02011.

### 2.2.8. Studnie kablowe

Do budowy studni używać ram i pokryw wg BN-73/3233-03, oraz wietrzników wg BN-73/3233-02. Do zawieszania wsporników kablowych w studniach zamocować pionowe rury stalowe (kolumny wsporcze) o średnicy zewnętrznej 30-38 mm. Włazy wszystkich studni należy zabezpieczyć zamkiem z układem zasuwowo-ryglowym wg ZN-96/TP S.A.-023 p. 3.6.1, a studnie o głębokości 1,5 m lub większej zaopatrzyć w drabinkę stalową spawaną z rur lub kątowników stalowych. Za materiały do odbudowy nawierzchni drogowej odpowiada wykonawca tych robót (p.1.5). Płyty chodnikowe winny być takie jak istniejące, lub uzgodnione z instytucją odpowiedzialną za stan chodnika. Prefabrykaty żelbetowe winny spełniać wymogi wg PN- B-19501. Elementy użyte do budowy studni (błoczki i płytki) winny spełniać wymogi wg PN-B-19301 i PN- B 19304 odpowiednio.

### 2.2.9. Rury osłonowe

Przepusty kablowe i rury kanałowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty i kanały powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na przepusty kablowe i rury kanałowe dla kabli sygnalizacyjnych o napięciu do 1kV można stosować rury z tworzyw sztucznych typu HDPE z gładkimi ściankami zewnętrznymi i wewnętrznymi o wymiarach:

- średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100mm
- grubości ścianki nie mniejszej niż 6,0mm.

Na rury osłonowe dla kabli detekcji ruchu należy stosować rury typu HDPE 50x3,5mm  
Rury z tworzyw sztucznych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 50086.

### 2.3. Materiały elektryczne

#### 2.3.1. Kable elektroenergetyczne

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Zaleca się stosowanie kabli typu YKY, YKSY, YStYekwo, spełniających wymagania PN-93/E-90401. Przekrój żył kabli oraz ich ilość powinna być zgodna z Rysunkami.

#### 2.3.2. Komora sygnałowa.

Komory sygnałowe powinny spełniać wymagania PN-83/E-06305; PN-79/E-06314; PN-IEC 598-2-3 grudzień 1994, rozporządzenia poz. [84] oraz powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Ze względu na trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie komór sygnałowych o rozproszonym źródle światła z elementami świetlnymi (np. diody elektroluminescencyjne). Komory sygnałowe powinny zapewniać odpowiednią intensywność świecenia źródła w rozważanym kierunku, czyli światłość i posiadać konstrukcję zamkniętą o stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej min IP55 i klasą ochronności I. Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Układ optyczny i korpus powinien być przechowywany w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100. Materiał zastosowany do budowy komór sygnałowych powinien zapewnić poprawne ich funkcjonowanie w zakresie temperatur od -25°C do +40°C. Komory sygnałowe powinny spełniać wymagania odnośnie do światłości zależnie od średnicy komory i barwy sygnału zgodnie z niżej przedstawioną tabelą.

Tablica 1. Światłość komory sygnałowej  $I$  [cd] w zależności od średnicy komory i barwy sygnału.

Średnica soczewki	Światłość komory sygnałowej							
	czerwona		żółta		Zielona		Biała	
[mm]	$I_{min}$	$I_{max}$	$I_{min}$	$I_{max}$	$I_{min}$	$I_{max}$	$I_{min}$	$I_{max}$
100	100	100	100	400	200	400	200	400
200	200	400	400	1000	800	1000	400	1000
300	800	1100	1100	2500	2000	2500	1000	2000

#### 2.3.3. Ekrany kontrastowe

Ekrany kontrastowe powinny spełniać wymagania normy PN-90/B-03200 i rozporządzenia poz. [84] oraz powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Ekrany kontrastowe jest integralnym elementem latarni sygnalizatora mocowanego nad jezdnią, wyróżniający sygnalizator z tła. Ekran musi być barwy czarnej z białą obwódką. Sygnalizatory nad jezdniowe z soczewkami o średnicy 300 mm należy wyposażyć w ekrany o szerokości 850 mm, zaleca się także wyposażenie sygnalizatorów umieszczonych obok jezdni w ekrany o szerokości 650 mm.

### 2.3.4. Ręczny detektor ruchu pieszego

Ręczne detektory ruchu powinny spełniać wymagania norm PN-EN 50274:2003(U), PN-EN 60439-1:2003 i PN-IEC 60364 oraz rozporządzenia poz. [84]. Ręczne detektory ruchu pieszego muszą mieć trwałą obudowę, o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP 54, uniemożliwiającą szybkie oderwanie lub jego zniszczenie. Obudowa jego nie może powodować zagrożenia bezpieczeństwa osób korzystających z sygnalizacji zarówno pod względem bezpieczeństwa przeciwporażeniowego jak i mechanicznego. W szczególności nie może mieć ona ostrych krawędzi, zadziórów, wystających śrub itp. Ze względu na potrzeby osób niedowidzących barwa obudowy ręcznego detektora ruchu musi kontrastować z barwą konstrukcji do której jest on mocowany. Ręczne detektory ruchu pieszego muszą mieć możliwość nadawania sygnału optycznego lub akustycznego potwierdzającego przyjęcie zgłoszenia przez sterownik.

### 2.3.5. Sygnalizator akustyczny dla pieszych

Sygnalizatory akustyczne dla pieszych powinny spełniać wymagania norm PN-EN 50274:2003(U), PN-EN 60439-1:2003, PN-IEC 60364, rozporządzenia poz. [84] oraz powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Sygnalizatory akustyczne dla pieszych powinny zapewnić nadawanie sygnałów zezwalających na przechodzenie przez jezdnię lub torowisko tramwajowe wyłącznie podczas nadawania sygnału zielonego dla pieszych, przy czym sygnał dźwiękowy odpowiadający sygnałowi zielonemu ciągłemu powinien różnić się od sygnału dźwiękowego odpowiadającego sygnałowi zielonemu migającemu. Pomocnicze sygnały dźwiękowe, nadawane podczas sygnału czerwonego powinny różnić się w zasadniczy sposób od sygnałów będących odpowiednikiem sygnału ciągłego i migającego. Jeżeli przejście dla pieszych jest rozdzielone pasem rozdziału lub spocznikiem i obsługiwane jest w niezależnych fazach, sygnały dźwiękowe odpowiadające sygnałowi zielonemu powinny być różne dla każdej części przejścia. Sygnały dźwiękowe emitowane przez sygnalizator akustyczny dla pieszych w zakresie jakości dźwięku, częstotliwości, natężenia, słyszalności i innych parametrów powinny odpowiadać wymaganiom określonym w rozporządzeniu poz. [84]. Sygnalizatory akustyczne nie mogą występować w postaci dodatkowej komory sygnałowej zablokowanej z sygnalizatorem dla pieszych.

### 2.3.6. Maszty

Maszty sygnalizacyjne i sygnalizacyjno-oświetleniowe powinny spełniać wymagania norm PN-EN40 i PN-90/B-03200 oraz powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Maszty powinny być wykonane z blachy stalowej grubości nie mniejszej niż 4mm, giętej na profil o przekroju kołowym o stałej zbieżności lub z rury stalowej z stali typu R35. Zabezpieczenie antykorozyjne powinna stanowić cynkowa powłoka na zewnątrz i wewnątrz słupa o grubości nie mniejszej niż 450 g/m<sup>2</sup>. Ze względu na zastosowane zabezpieczenie antykorozyjne w elementach konstrukcyjnych masztów nie dopuszcza się wiercenia otworów i jakichkolwiek innych działań Wykonawcy mogących powodować uszkodzenia powłoki ochronnej. Wszelkie otwory technologiczne niezbędne do montażu składowych elementów konstrukcyjnych oraz urządzeń elektrycznych muszą być wykonane przed ocynkowaniem. Maszty powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia wysięgników, opraw oświetleniowych, latarni sygnalizatorów wraz z ekranami kontrastowymi oraz z parcia wiatru dla strefy wiatrowej II zgodnie z PN-77/B-02011. W dolnej części maszty powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami. Wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej rozdzielni (tabliczki) bezpiecznikowo-zaciskowej oświetleniowej oraz rozdzielni posiadającej listwę przyłączeniową z 48 szt. torów zacisków do podłączenia kabli sterowniczych o przekroju do 2,5mm<sup>2</sup>. Wnęki powinny być także wyposażone w zacisk

do uziemienia przewodu „PEN”. Maszt w dolnej części na zewnątrz lub wewnątrz powinien posiadać zacisk uziemiający przystosowany do podłączenia płaskownika uziemienia typu Fe/Zn25x4.

### 2.3.7. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z Rysunkami. Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem  $0^{\circ}$  od poziomu a ich wysięg powinien być zawarty od 3,5–11m. Wysięgniki powinny być dostosowane do podwieszenia latarni sygnalizacyjnych 1-3 komorowych. Wysięgniki powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia latarni sygnałowych 1-3 komorowych zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej w warunkach parcia wiatru dla strefy wiatrowej II zgodnie z PN-77/B-02011. Zabezpieczenie antykorozyjne powinna stanowić cynkowa powłoka na zewnątrz i wewnątrz wysięgnika o grubości nie mniejszej niż  $450 \text{ g/m}^2$ .

### 2.3.8. Tabliczka bezpiecznikowa, zaciskowa

Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa i rozdzielnia zaciskowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 50274:2003(U), PN-EN 60439-1:2003 i PN-IEC 60364 oraz wykonana zgodnie z Rysunkami o stopniu ochrony IP 54 i konstrukcji przystosowanej do montażu w wnęce słupa. Wymagana klasa ochronności min I. Tabliczka bezpiecznikowa-zaciskowa powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25A (zależną od ilości montowanych opraw oświetleniowych na maszcie) oraz zaciski przystosowane do podłączenia 3 kabli czterożyłowych o przekroju do  $50\text{mm}^2$ . Rozdzielnia zaciskowa powinna posiadać listwę przyłączeniową z 48 szt. torów zacisków do podłączenia kabli sterowniczych o przekroju do  $2,5\text{mm}^2$ .

### 2.3.9. Rozdzielnia sterowania sygnalizacją

Rozdzielnia sterowania sygnalizacją powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 50274:2003(U), PN-EN 60439-1:2003 i PN-IEC 60364 oraz zgodna z Dokumentacją Projektową jako konstrukcja wolnostojąca o stopniu ochrony IP33 przystosowana do ustawienia na fundamencie betonowym prefabrykowanym. Rozdzielnia powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru oraz wykonana na napięciu znamionowe 400/230 V, 50Hz.

Rozdzielnia sterowania sygnalizacji powinna posiadać następujące człony:

- Zasilający dostosowany do podłączenia kabla o przekroju żył do  $35\text{mm}^2$ ,
- Sterownik sygnalizacji realizujący lokalne wymagania określone w Dokumentacji Projektowej,
- Odbiorczy składający się z minimum 6 pól odpływowych, wyposażonych w:
  - wyłączniki samoczynne 6A
  - uniwersalne zaciski śrubowe do podłączenia kabli odbiorczych o przekroju  $2,5\text{mm}^2$

### 2.3.10. Przewody

Przewody używane dla połączenia na masztach:

- tabliczek bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi
  - list zaciskowych z latarniami sygnalizacji ulicznej oraz sygnalizatorami akustycznymi
- oraz przewody używane do wykonania pętli indukcyjnych w nawierzchni jezdni powinny spełniać wymagania PN-74/E-90184.

Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej lub polietylenowej i przekroju żył nie mniejszym niż 1,5 mm typu:

- wielożyłowe - do połączenia urządzeń elektrycznych montowanych na masztach,
- jednożyłowe - do wykonania pętli indukcyjnych w nawierzchni jezdni

Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z Rysunkami.

### **2.3.11. Wkładki bezpiecznikowe**

Wkładki bezpiecznikowe montowane w szafie sterowania sygnalizacją oraz we wnękach bezpiecznikowych masztów powinny spełniać wymagania PN-91/E-06160/10.

### **2.3.12. Bednarka**

Bednarka ocynkowana o przekroju min 25x4mm powinna spełniać wymagania PN-67/H-92325.

### **2.3.13. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, certyfikatami, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera.

### **2.3.14. Składowanie materiałów na budowie**

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.

Przewody izolowane należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych.

Składowanie kabli powinno być zgodne z warunkami:

- kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach,
- bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonym poboczu. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo.

Kształtowniki stalowe o większym przekroju i niektóre materiały budowlane można składować na placu, jednak w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenie mechaniczne, działanie korozji. Słupy stalowe można magazynować na placach składowych poziomo obok siebie, na drewnianych przekładkach odległych co 1/5 długości słupa, w 2 lub 3 warstwach. Składowanie rur, studni kablowych powinno odbywać się na terenie utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych w pozycji wbudowania. Materiały elektryczne np. osprzęt, urządzenia elektroenergetyczne, rozdzielnie, latarnie sygnalizacji ulicznej i inne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Ogólne wymagania.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 3.

### **3.2. Stosowany sprzęt**

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i

działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane. Sprzęt stosowany przy wykonywaniu sygnalizacji świetlnej:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód specjalny linowy z platformą i balkonem,
- przyczepa do przewożenia kabli,
- przyczepa skrzyniowa,
- przyczepa dźwyczowa do samochodu,
- żuraw samochodowy,
- ciągnik kołowy,
- ciągnik siodłowy z naczepą,
- koparka na podwoziu samochodowym,
- beczkowóz ciągniony,
- spawarka transformatorowa,
- wibromłot elektryczny lub spalinowy,
- urządzenie wiertnicze do otworów pod słupy na ciągniku kołowym,
- zagęszczarka wibracyjna,
- wibrator pograżalny,
- pompa przeponowa spalinowa.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów i elementów

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, słupów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Załadowanie i wyładowanie konstrukcji i urządzeń o dużej masie i znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwigni lub posługując się pomostem-pochylnią. W czasie transportu, załadowania i wyładowania oraz składowania aparatury należy przestrzegać zaleceń wytwórcy. Zaleca się dostarczenie urządzeń i aparatów na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Transport kabli należy wykonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80kg a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4<sup>0</sup>C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać. Stawianie bębnow z kablami w skrzyni

samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo. Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,

- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia. Swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 5.

### 5.2. Kolejność wykonywania robót.

#### 5.2.1. Trasowanie

Wytyczenie należy wykonać zgodnie z warunkami projektowymi na podstawie uzgodnionej lokalizacyjnie dokumentacji geodezyjnej.

#### 5.2.2. Wykonanie rowów kablowych

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8m i szerokości nie mniejszej niż 0,4m.

#### 5.2.3. Układanie kabla

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125.

##### 5.2.3.1. Układanie kabla w rowie kablowym

Kable należy układać na dnie rowów kablowych w sposób niżej podany:

- zasilacze kablowe - jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości min. 10cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości

następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15cm, przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i warstwą gruntu.

Zaleca się: układanie kabli lub niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypianie rowu kablowego.

##### 5.2.3.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 5°C.

##### 5.2.3.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 15-krotna jego zewnętrzna średnica.

##### 5.2.3.4. Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami z tworzywa typu HDPE o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100mm i długości minimum 2,0m. Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z ww. uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura



ochronna założona na kablu wystawała minimum 0.50m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

#### 5.2.3.5. Zapas kabla

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1-3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy latarniach, masztach i przepustach należy pozostawić 3-metrowe zapasy eksploatacyjne.

#### 5.2.3.6. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod jezdniami.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0.5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli.

#### 5.2.4. Budowa przepustów pod drogami

Przepusty pod jezdniami należy wykonać zgodnie z przekrojami poprzecznymi załączonymi w Rysunkach.

- Dla wykonania przepustów pod drogami należy zastosować rury z tworzyw sztucznych grubościennych typu HDPE110/6mm o ściankach gładkich.
- Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie.
- Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pakułami lub pianką poliuretanową w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem.

Przy wykonywaniu rowu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to aby:

- Głębokość rowu kablowego pod drogami była taka, aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0.20m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie- mniejsza niż 0.70m.
- Głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0.50m
- Szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

Dla wykonania przepustu metodą przewiertu poziomego należy:

- Wykonać komorę roboczą dla maszyny przewiertowej. Głębokość komory uzależniona jest od głębokości ułożenia rur, natomiast szerokość i długość komory zależna jest od typu zastosowanego urządzenia przewiertowego.
- Ustawić na dnie komory roboczej urządzenie przewiertowe w sposób określony przez wytyczne montażu konkretnego urządzenia.
- Wykonać komorę roboczą w miejscu zakończenia przewiertu.

Po zakończeniu przewiertu i zdemontowaniu urządzenia przewiertowego, obie ww. komory robocze należy zasypać.

### 5.2.5. Kanalizacja kablowa

Wytyczenie miejsc posadowienia studni winien wykonać uprawniony geodeta. Rury kanalizacji należy układać na głębokości gwarantującej przykrycie warstwą ziemi minimum 0,7 m (szczegółowe wskazania wg ZN-96/TP S.A.-011 p. 3.2.1). W miejscach oznaczonych na planie sytuacyjnym lub rysunkach przekrojowych trójkątem, rury układać poniżej głębokości wskazanej rzędnej górnej powierzchni rur. Poziom tej rzędnej winien wyznaczyć uprawniony geodeta. Rury układać prostoliniowo ze spadkiem jednostronnym nie mniejszym niż 0,1%. Nie zaprojektowane gięcie rur jest dopuszczalne tylko w wypadku wystąpienia nieprzewidzianych niemożliwych do usunięcia przeszkód. Rura składana z odcinków musi być na całej długości szczelna i sztywna. Nie należy łączyć w jednym ciągu rur z różnych materiałów, lub o różnych grubościach ścianki (wyjątek stanowi projektowane przedłużanie rur, w których znajduje się czynny kabel). Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy dno wykopu jest równe i stabilne. Rury PCW do głębokości przykrycia wynoszącej 10 cm zasypywać piaskiem lub przesianym gruntem z zagęszczaniem przez polewanie wodą. Ubijanie gruntu nad rurami PCW można zacząć, gdy przykrycie rur wynosi 25 cm. Zachować warunki wg ZN-96/TP S.A.-011. Wymiary studni winny być zgodne z ZN-96/TP S.A.-023. Należy wykonać wypoziomowanie i zabetonowanie wjazdu, oraz na każdej studni założyć pokrywę zaopatrzone w zamknięcie wg ZN-96/TP S.A.-023 p.3.6. Do każdej studni o głębokości przekraczającej 1,5 m należy wstawić drabinę.

### 5.2.6. Układanie kabli i rur w kanalizacji

Kabel ciągnąć dokładnie wzdłuż osi właściwego przewodu (rury) kanalizacyjnego. Właściwy kierunek ciągnięcia należy osiągnąć stosując bloczki zaczepione w studni. W studniach kable ułożyć na wspornikach kablowych nie krzyżując ze sobą. Końce rur w studniach należy uszczelnić zgodnie z ZN-96/TP S.A.-021. Zachować warunki wg ZN-96/TP S.A.-027 zarówno dla kabli jak i rur kanalizacji wtórnej. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej. W studniach kablowych kable należy oznaczyć wg sposobu określonego w pkt 5.2.3.6. niniejszej ST. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

### 5.2.7. Wykopy pod fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

### 5.2.8. Montaż fundamentów

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla określonego typu fundamentu przewidzianego w Rysunkach. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-88/B-06250. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w normie PN-80/B-03322. Należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne fundamentów zgodnie z "Instrukcją zabezpieczenia przed

korozją konstrukcji betonowych". Fundamenty betonowe masztów w gruncie powinny być zabezpieczone przez pokrycie powierzchni betonu powłokami izolacyjnymi zgodnie z normą PN-E-05100-1 pkt. 7.8.3, 7.8.4. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2\text{cm}$ . Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$ . Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 według BN-88/8932-01.

## 5.2.9. Roboty instalacyjno-montażowe

### 5.2.9.1. Montaż masztów sygnalizacyjnych

Przed ustawieniem masztu sygnalizacyjnego należy sprawdzić stan połączenia metalicznego między rurą wierzchołkową a ramką wnętrza masztu wysokiego oraz ciągłość połączenia przewodów. W masztach wysokich należy zamontować komory z tabliczkami zaciskowymi. Pokrywę należy zabezpieczyć przed korozją malując ją co najmniej dwukrotnie farbą antykorozyjną. Połączenia konsoli komory sygnalizacyjnej z masztem wykonać przez skręcenie, połączenie między konsolą a słupem uszczelnić uszczelką gumową. Oś konsoli komory powinna być ustawiona pod odpowiednim kątem do osi drogi. W przypadku masztu wysokiego wnęka powinna być ustawiona od strony przeciwnej do kierunku najazdu na zewnątrz od drogi. Zaleca się by dolna krawędź była usytuowana nie niżej niż 0,5m od powierzchni chodnika lub gruntu. Spód fundamentu masztów powinien opierać się na płycie chodnikowej o wymiarach 50x50x7. Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w Dokumentacji Projektowej i normie PN-90/B-03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi. Przed założeniem nakrętek przy montażu masztu należy sprawdzić pokrywanie się otworów blachy masztu z kotwami mocującymi. Dopuszczalne odchyłki dla kotew najwyżej 2mm. Niedopuszczalne jest rozwiercanie lub wiercenie nowych otworów w blasze masztu. Elementy łączeniowe powinny być wzajemnie dopasowane. Dopuszcza się wyrównywanie odchyłek przez stosowanie przekładek wyrównawczych i podkładek. Nie wolno kotew zakładać skośnie ani wbijać w otwory. Nagwintowane końce kotew powinny wystawać 2-3 zwoje ponad nakrętkę. Poprawny montaż masztów polega między innymi na dokręceniu nakrętek z określonym momentem, toteż zaleca się stosować klucze dynamometryczne. Właściwy moment dokręcenia nakrętek to np. 240Nm dla kotew M36. Kotwy po dokręceniu nakrętki wymagają zabezpieczenia przed odkręceniem przez punktowanie lub zastosowanie przeciwnakrętki, należy pokryć minią i farbą rdzochronną. Zamontowany maszt sygnalizacyjny wysoki stalowy powinien spełniać warunki:

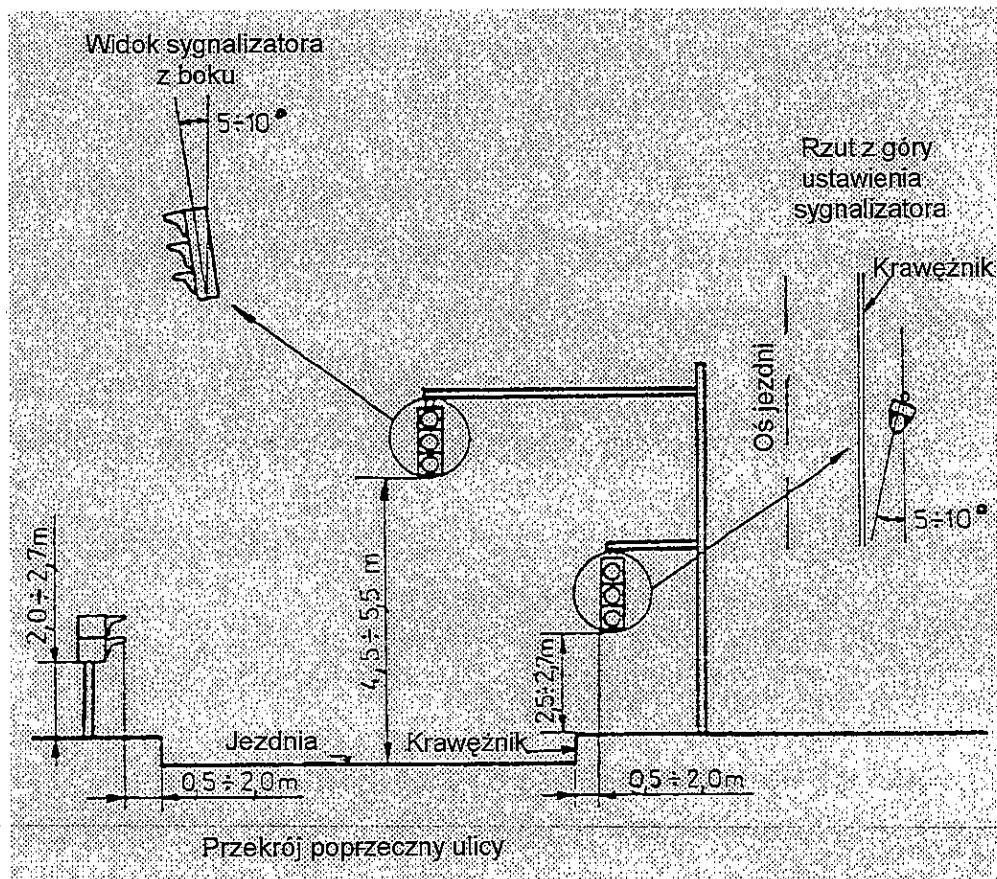
- człony masztu powinny stanowić fabryczny komplet zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- lokalizacja masztu oraz usytuowanie wysięgnika w pasie drogowym zgodne z Dokumentacją Projektową
- zamontowane człony powinny zapewnić prostoliniowość masztu,
- oś wysięgnika komory powinna być ustawiona prostopadle do osi drogi.
- ekrany kontrastowe typu zgodnie z rozporządzeniem [84]

### 5.2.9.2. Montaż komór sygnalizacyjnych

Przed zamocowaniem komór na masztach należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Komory sygnalizacyjne i ekrany kontrastowe wraz z wspornikami należy montować po ustawieniu masztów. Wysięgniki i komory sygnalizacyjne montować w sposób trwały uniemożliwiający obrót wysięgnika wokół osi masztu. Przez mocowanie trwałe

rozumie się skręcanie na śruby z podkładkami sprężystymi. Przewody zasilające powinny być przyłączone do zacisków przyłączeniowych głowicy kablowej na maszcie. Źródła światła do komór sygnalizacyjnych należy założyć po całkowitym zainstalowaniu ich na masztach.

Rys. 1. Zasady umieszczania sygnalizatorów w przekroju poprzecznym drogi (ulicy)



### 5.2.9.3. Montaż ręcznego detektora ruchu pieszego

Montaż ręcznego detektora ruchu pieszego należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez Producenta detektora oraz Dokumentacji Projektowej.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- ustawienie i zamontowanie detektora na maszcie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do detektora kabli zasilających, sterowniczych i sygnalizacyjnych,

Detektory ruchu pieszego powinny być montowane na wysokości:

- 1,2 m do 1,35 m na maszcie lub słupie sygnalizacji świetlnej
- 1,5 m na osobnym słupku.

### 5.2.9.4. Montaż sygnalizatora akustycznego dla pieszych

Montaż sygnalizatora akustycznego dla pieszych należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez Producenta sygnalizatora oraz Dokumentacji Projektowej.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- ustawienie i zamontowanie sygnalizatora na maszcie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,

- podłączenie do sygnalizatora kabli sterowniczych i sygnalizacyjnych,  
Sygnalizatory akustyczne dla pieszych należy montować na masztach po obu stronach każdej jezdni na wysokości dla:

- sygnału podstawowego      min 2,20 m,
- sygnał pomocniczy      nadawany z ręcznego detektora ruchu pieszego,

#### 5.2.9.5. Montaż urządzeń zabezpieczających.

Zabezpieczenie linii sterowniczych powinno być umieszczone w szafkach sterowniczych. Zabezpieczenie wykonane bezpiecznikami należy umieszczać na tabliczkach bezpiecznikowych zawierających poza bezpiecznikami również zaciski pozwalające na przyłączenie przewodów dochodzących i odchodzących. Przy zasilaniu kablem tabliczki bezpiecznikowe należy wyposażyć w zaciski przystosowane do tych kabli. Podstawy zacisków powinny być zabezpieczone przed odkręceniem się oraz obłuzowaniem.

#### 5.2.9.6 Montaż rozdzielni sterowania sygnalizacją

Montaż rozdzielni sterowania sygnalizacją należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez Producenta szafy i fundamentu oraz Dokumentacji Projektowej.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopu pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli zasilających, sterowniczych i sygnalizacyjnych,
- zasypianie wykopu i roboty wykończeniowe.

#### 5.2.9.7. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano - Szybkie Wylączenie Zasilania zgodnie z PN-IEC 60364-4-41.

Układ zasilania przyjęto jako:

TN-S dla zasilania latarni sygnalizacyjnych, ręcznych detektorów ruchu pieszego, sygnalizatorów akustycznych,

TN-C dla zasilania rozdzielni sterowania sygnalizacją ze stacji transformatorowej

Do uziemienia punktu „PEN” należy układać w rowie kablowym obok kabla zasilającego i sygnalizacyjnego bednarkę stalową ocynkowaną typu Fe/Zn25x4 i połączyć ją elektrycznie z zaciskiem uziemiającym rozdzielnię sterowania sygnalizacją, słupy i maszty. Dodatkowo przy szafie pomiarowo-bezpiecznikowej, rozdzielni sterującej sygnalizacją i w najdalej od sterownika ustawionym maszcie, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie powinna przekraczać 5 omów. Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych o średnicy 20 mm, nie krótszych niż 2,5 m, połączonych bednarką ocynkowaną 25 x 4 mm. Przy łączeniu bednarki stalowej ocynkowanej z zaciskami uziemiającymi należy zwrócić uwagę, aby połączenie wykonane zostało śrubą o średnicy co najmniej 10mm. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie większa niż 5Ω.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Warunki ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w Specyfikacji DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 5.

### 6.2. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu. Po ustawieniu fundamentów lub wykonaniu ustrojów, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-88/8932-01 i usunięcia nadmiaru ziemi.

### 6.3. Fundamenty

Program badań powinien obejmować: sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Rysunkach oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-90/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie.

### 6.4. Maszty sygnalizacyjne

Maszty sygnalizacyjne powinny być zgodne z Rysunkami i normami PN-E 40. Maszty sygnalizacyjne po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów w rozdzielni zasilającej sterowniczej sygnalizatorów oraz na zaciskach latarni sygnałowych, ręcznych detektorów ruchu, sygnalizatorów akustycznych, pętli akomodacyjnych,
- jakości połączeń śrubowych,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

### 6.5. Kanalizacja kablowa

Należy sprawdzić:

1. uporządkowanie terenu wzdłuż ciągów kanalizacji,
2. przebieg kanalizacji na zgodność z Dokumentacją Projektową,
3. drożność rur (przewodów kanalizacyjnych) między studniami,
2. prawidłowość budowy studni na zgodność z ZN-96/TP S.A.-023, zamontowanie rur dla zawieszania wsporników kablowych, drabinki w studniach o głębokości nie mniejszej niż 1,5 m, działanie zamka zabezpieczającego właz i twardość betonu.
3. prawidłowość budowy szafki kablowej na zgodność z ZN-96/TP S.A.-033, zamontowanie szafki na fundamencie, działanie zamka zabezpieczającego szafkę.

W szczególności:

1. Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy połączenia (mufa, klejone, wciskane lub spawane) odcinków, z których zmontowano rurę, są sztywne i szczelne.
2. Sprawdzić wzrokowo powłokę antykorozyjną (smołowanie) na zewnętrznej powierzchni rur stalowych.
3. Sprawdzić przez ogląd szczelność wychodzących do gruntu otworów studni i rur.
4. Sprawdzić przez ogląd szczelność i stabilność zamocowania-połączenia połówek rury dwudzielnej.

Uwaga: trasę kanalizacji wyznacza się przez podanie współrzędnych punktów przecięcia osi symetrii zbiegających się odcinków kanalizacji. Punkt ten często nie jest środkiem studni.

### 6.6. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%. Należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplántowanie nadmiaru ziemi.

### 6.7. Sprawdzenie ciągłości żył

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

### 6.8. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż:

- 2,5 kV dla kabli,
- 1000V dla przewodów sterowniczych,
- 500V dla pozostałych przewodów,

dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji jest zgodna z normami PN-76/E-05125, PN-E 04700:98, PN-IEC 60364-6-61.

### 6.9. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- Izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-IEC-60364-6-61
- Wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu$ A i nie wzrasta w czasie ostatnich 4min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300m dopuszcza się wartość prądu upływu 100  $\mu$ A.

## 6.10. Szafa sterowania sygnalizacją

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy szafa sterowania sygnalizacją lub jej części odpowiadają tym wymaganiom Rysunków, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy ująć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- Stan pokryć antykorozyjnych.
- Ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem.
- Jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych.
- Jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- Jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy.
- Stan powłok antykorozyjnych.
- Jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych.
- Zgodności schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

## 6.11. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60cm. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Rysunkach. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć wg PN-IEC-60364-6-61 impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

## 7. OBMIAR ROBÓT.

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest:

- |                     |   |
|---------------------|---|
| • 1 [szt.] (sztuka) | dla maszt stalowy wysoki,   |
| • 1 [szt.] (sztuka) | dla maszt stalowy niski,  |
| • 1 [m] (metr)      | dla kabel YKY 5x10 mm <sup>2</sup> ,  |
| • 1 [m] (metr)      | dla kabel YStYekwo 2x2,5 mm <sup>2</sup> ,                                  |
| • 1 [m] (metr)      | dla kabel YKSY 5x1,5 mm <sup>2</sup> ,                                      |
| • 1 [szt.] (sztuka) | dla pętla indukcyjna w jezdni,  |
| • 1 [kpl] (komplet) | dla latarnia sygnalizacji ulicznej 2-komorowa z źródłem światła typu „LED”, |
| • 1 [kpl] (komplet) | dla latarnia sygnalizacji ulicznej 3-komorowa z źródłem światła typu „LED”, |
| • 1 [szt.] (sztuka) | dla ekran kontrastowych pod sygnalizatory 3-komorowe,                       |
| • 1 [szt.] (sztuka) | dla ręczny detektor ruchu pieszego i rowerowego,                            |



- 1 [szt.] (sztuka) dla sygnalizator akustyczny na masztach,
- 1 [szt.] (sztuka) dla rozdzielnia sterowania sygnalizacją,
- 1 [m] (metr) dla rury typu HDPE 110/6,0, do wbudowania przekopem otwartym,
- 1 [szt.] (sztuka) dla studnia kablowa typu SKR1,
- 1 [szt.] (sztuka) dla studnia kablowa typu SKR2,
- 1 [m] (metr) dla rury typu HDPE 40x3,2mm,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 8.

### 8.2. Wymagane dokumenty

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
2. Geodezyjną dokumentację powykonawczą,
3. Protokoły pomiarów elektrycznych i innych,
4. Protokół odbioru Robót zamykających podpisany przez Kierownika Projektu,
5. Protokół odbioru Robót przez właścicieli przebudowywanych linii.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Ceny za:

- 1 [szt.] (sztuka) maszt stalowy wysoki,
- 1 [szt.] (sztuka) maszt stalowy niski,
- 1 [m] (metr) kabel YKY 5x10 mm<sup>2</sup>,
- 1 [m] (metr) kabel YStYekwo 2x2,5 mm<sup>2</sup>,
- 1 [m] (metr) kabel YKSY 5x1,5 mm<sup>2</sup>,
- 1 [szt.] (sztuka) pętla indukcyjna w jezdni,
- 1 [kpl] (komplet) latarnia sygnalizacji ulicznej 2-komorowa z źródłem światła typu „LED”,
- 1 [kpl] (komplet) latarnia sygnalizacji ulicznej 3-komorowa z źródłem światła typu „LED”,
- 1 [szt.] (sztuka) ekran kontrastowych pod sygnalizatory 3-komorowe,
- 1 [szt.] (sztuka) ręczny detektor ruchu pieszego i rowerowego,
- 1 [szt.] (sztuka) sygnalizator akustyczny na masztach,
- 1 [szt.] (sztuka) rozdzielnia sterowania sygnalizacją,
- 1 [m] (metr) rury typu HDPE 110/6,0, do wbudowania przekopem otwartym,
- 1 [szt.] (sztuka) studnia kablowa typu SKR1,
- 1 [szt.] (sztuka) studnia kablowa typu SKR2,
- 1 [m] (metr) rury typu HDPE 40x3,2mm,

będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oraz robociznę, sprzęt i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

## Ceny jednostkowe:

- 1 [szt.] (sztuka) maszt stalowy wysoki,
- 1 [szt.] (sztuka) maszt stalowy niski,
- 1 [m] (metr) kabel YKY 5x10 mm<sup>2</sup>,
- 1 [m] (metr) kabel YStYekwo 2x2,5 mm<sup>2</sup>,
- 1 [m] (metr) kabel YKSY 5x1,5 mm<sup>2</sup>,
- 1 [szt.] (sztuka) pętla indukcyjna w jezdni,
- 1 [kpl] (komplet) latarnia sygnalizacji ulicznej 2-komorowa z źródłem światła typu „LED”,
- 1 [kpl] (komplet) latarnia sygnalizacji ulicznej 3-komorowa z źródłem światła typu „LED”,
- 1 [szt.] (sztuka) ekran kontrastowych pod sygnalizatory 3-komorowe,
- 1 [szt.] (sztuka) ręczny detektor ruchu pieszego i rowerowego,
- 1 [szt.] (sztuka) sygnalizator akustyczny na masztach,
- 1 [szt.] (sztuka) rozdzielnia sterowania sygnalizacją,
- 1 [m] (metr) rury typu HDPE 110/6,0, do wbudowania przekopem otwartym,
- 1 [szt.] (sztuka) studnia kablowa typu SKR1,
- 1 [szt.] (sztuka) studnia kablowa typu SKR2,
- 1 [m] (metr) rury typu HDPE 40x3,2mm,

oraz cena wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- wytyczenie trasy proj. linii ze wskazaniem rzędnych,
- wykonanie wykopów,
- odwodnienie wykopów
- dostarczenie i zmontowanie urządzeń wraz z robotami ziemnymi,
- wykonanie robót montażowych (w tym również etapowych wynikających z organizacji i technologii robót drogowych), programowanie sterownika, pomiarów i połączeń,
- zdemontowanie istniejących urządzeń,
- transport zdemontowanych materiałów do miejsca składowania wskazanego przez Inżyniera na Terenie Budowy oraz wywiezienie gruntu pozostałego po zasypianiu wykopów,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- naprawy gwarancyjne,
- opłaty eksploatacyjne wymagane przez właściciela urządzeń.

Płatność za kilometr linii danego przekroju, metr rury osłonowej, kompletu oraz sztuki urządzenia należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- *Zakres budowy:*
  - maszt stalowy wysoki,
  - maszt stalowy niski,
  - kabel YKY 5x10 mm<sup>2</sup>,
  - kabel YStYekwo 2x2,5 mm<sup>2</sup>,
  - kabel YKSY 5x1,5 mm<sup>2</sup>,
  - pętla indukcyjna w jezdni,
  - latarnia sygnalizacji ulicznej 2-komorowa z źródłem światła typu „LED”,
  - latarnia sygnalizacji ulicznej 3-komorowa z źródłem światła typu „LED”,
  - ekran kontrastowych pod sygnalizatory 3-komorowe,
  - ręczny detektor ruchu pieszego i rowerowego,
  - sygnalizator akustyczny na masztach,
  - rozdzielnia sterowania sygnalizacją,

- rury typu HDPE 110/6,0, do wbudowania przekopem otwartym,
- studnia kablowa typu SKR1,
- studnia kablowa typu SKR2,
- rury typu HDPE 40x3,2mm,

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |       |                         |   |
|-------|-------------------------|---|
| [1].  | PN-76/E-02032           | Oświetlenie dróg publicznych.   |
| [2].  | PN-E-05100-1            | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.   |
| [3].  | PN-76/E-05125           | Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.  |
| [4].  | PN-93/E-90401           | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 0,6/1kV.   |
| [5].  | PN-74/E-90184           | Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.   |
| [6].  | PN-87/E-90054           | Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.   |
| [7].  | PN-79/E-06314           | Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.  |
| [8].  | PN-83/E-06305/00        | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Postanowienia ogólne.   |
| [9].  | PN-83/E-06305/07        | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Zabezpieczenie przed porażeniem.  |
| [10]. | PN-83/E-06305/08        | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odporność na wodę, pył i wilgoć.  |
| [11]. | PN-79/E-06305/14        | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Wymagania świetlne.   |
| [12]. | PN-IEC 598-2-3; 12.1994 | Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe.<br>Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.   |
| [13]. | PN-91/E-06160/10        | Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania.  |
| [14]. | PN-91/E-05160/01        | Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe.  |
| [15]. | PN-90/E-06401/01        | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.  |
| [16]. | PN-90/E-06401/02        | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył.  |
| [17]. | PN-90/E-06401/03        | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV.   |
| [18]. | PN-90/E-06401/04        | Mufy przelotowe na napięciu nieprzekraczające 0,6/1kV<br>Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV.<br>Mufy przelotowe na napięciu powyżej 0,6/1kV |
| [19]. | PN-88/B-06250           | Beton zwykły.   |
| [20]. | PN-80/B-03322           | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.  |
| [21]. | PN-90/B-30000           | Cement portlandzki.   |
| [22]. | PN-68/B-06050           | Roboty ziemne budowlane.  |
| [23]. | BN-83/8836-02           | Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze,   |
| [24]. | PN-88/B-32250           | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |
| [25]. | PN-90/B-03200           | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie   |
| [26]. | PN-EN 50086-1:2001      | System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów.<br>Część 1: Wymagania ogólne.   |
| [27]. | PN-EN 50086-2-1:2001    | System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-1:<br>Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych sztywnych.  |
| [28]. | PN-EN 50086-2-2:2002    | System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-2:<br>Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych.   |
| [29]. | PN-EN 50086-2-3:2002    | System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-3:<br>Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych  |
| [30]. | PN-EN 50086-2-4:2002    | System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4:<br>Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.   |

- [31]. PN-EN 50086-2-4/Apl:2002 System rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4:  
Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- [32]. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- [33]. PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
- [34]. PN-92/0-79100 Opakowania transportowe z zawartością.
- [35]. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- [36]. BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir.
- [37]. BN-80/6112-28 Kit miniowy.
- [38]. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.
- [39]. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana Techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- [40]. BN-88/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [41]. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- [42]. BN-85/3061-29 Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych.
- [43]. PN-EN 50274:2003(U) Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przeciwporaż.  
Ochrona przed przypadkowym dotykiem bezpośrednim.
- [44]. PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.  
Cz. 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- [45]. PN-EN 60439-2:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.  
Cz. 2: Wymagania dotyczące przewodów szynowych.
- [46]. PN-90/E-01005 Technika świetlna. Terminologia.
- [47]. PN-IEC 60050-195 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki.  
Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.
- [48]. PN-IEC 60050-826 Międzynarodowy słownik elektryki.  
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- [49]. PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Zakres, przedmiot i wymagania ogólne.
- [50]. PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenia ogólne charakterystyk.
- [51]. PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [52]. PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- [53]. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.  
Obciążalność długotrwała przewodów.
- [54]. Pr PN-IEC 61140 Ochrona przed porażeniem elektrycznym.  
Wspólne aspekty instalacji i urządzeń elektrycznych.
- [55]. PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (kod IP).
- [56]. PN-83/E-01240 Sprzęt elektrotechniczny i elektroniczny.  
Symbole graficzne zastępujące napisy ogólnego przeznaczenia.
- [57]. PN-90/E-01242 Oznaczenia identyfikacyjne urządzeń i zakończeń przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego .
- [58]. PN-91/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami cyframi.
- [59]. PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem elektrycznym.
- [60]. PN-IEC-60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- [61]. PN-EN-50110-1: 2001 Eksploatacja urządzeń elektrycznych.
- [62]. PN-EN 40-1; 2002 Słupy oświetleniowe. Terminy i definicje.
- [63]. PN-EN 40-2; 2002 Słupy oświetleniowe. Cz. 2. Wymiary i tolerancje.
- [64]. PN-EN 40-3-1; 2002 Słupy oświetleniowe. Cz..3-1.  
Projektowanie i sprawdzanie. Specyfikacja obciążeń.
- [65]. PN-EN 40-3-2; 2002 Słupy oświetleniowe. Cz..3-2.  
Projektowanie i sprawdzanie. Sprawdzenie przez badania.
- [66]. PN-EN 40-5; 2002 Słupy oświetleniowe. Cz..5. Specyfikacje dla słupów stalowych.
- [67]. PN-EN 40-6; 2002 Słupy oświetleniowe. Cz..6. Specyfikacje dla słupów aluminiowych.
- [68]. PN-83/E-06040 Transformatory energetyczne. Ogólne wymagania i badania,
- [69]. PN-B-19301 Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy drobnowymiarowe.

- [70]. PN- B-19304 Prefabrykaty budowlane z nieautoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy drobnowymiarowe.
- [71]. PN- B-19501 Prefabrykaty żelbetowe dla telekomunikacji.
- [72]. ZN-96/TP S.A.-011. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- [73]. ZN-96/TP S.A.-012. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
- [74]. ZN-96/TP S.A.-013. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- [75]. ZN-96/TP S.A.-022. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
- [76]. ZN-96/TP S.A.-023. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.  
Uwaga: na pisemne żądanie zarządzającego siecią kablową dopuszcza się wykorzystanie prefabrykowanych studni wg nieaktualnej normy z 73 roku.
- [77]. BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy przeciwrzdzewny do ochrony biernej szybko schnący czarny,

## 10.2. Inne dokumenty

- [78]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych. Dz. U. nr 47 poz. 401 z dnia 2003.02.06
- [79]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i higieny pracy oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz. U. nr 120 poz. 1126 z dnia 2003.06.23
- [80]. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część KV Instalacje elektryczne 1973r.
- [81]. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982r
- [82]. Ustawa Prawo budowlane z dnia 07.07.1994. Dz. U. z 1994r Nr 89, poz. 4141 z późniejszymi zmianami.
- [83]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 1999-03-02 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Poz. 430 Dz. U. Rz. P. z dn. 1999-05-14
- [84]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2003.07.03 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Poz. 2181 Dz. U. Nr 220 z dn. 23.12.2003r . Załącznik nr 3

## **D-07.07.04 USUNIĘCIE KOLIZJI KABLOWYCH KABLI SRK**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem kolizji kablowych kabli SRK na stacji PKP Grudziądz, w związku z Budową Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ul. Paderewskiego.

W zakres prac wchodzi :

- prace ziemno - kablowe,
- sprawdzenie prawidłowości działania urządzeń SRK w zakresie objętym robotami,

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

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą opracowania branżowego AUTOMATYKA KOLEJOWA (A), składającego się z SST: A.01.01., obejmującego prace związane z usunięciem kolizji kabli SRK.

W zakres prac wchodzi :

- prace ziemno - kablowe,
  - wykopanie rowów kablowych,
  - wykonanie przepustów kablowych pod torami,
  - ułożenie kabli SRK,
  - wykonanie złącz kablowych,
  - pomiary parametrów elektrycznych nowo ułożonych kabli.
- sprawdzenie prawidłowości działania urządzeń SRK w zakresie objętym robotami,
  - sprawdzenie prawidłowości działania semafora G1/2, tarczy ostrzegawczej ToG, tarcz manewrowych Tm40 i Tm41,
  - sprawdzenie prawidłowości działania blokady liniowej do stacji Grudziądz Owczarki,
  - sprawdzenie prawidłowości działania odcinka izolowanego H1/2,f12-f332,
  - sprawdzenie prawidłowości działania tarczy manewrowej Tm36,
  - sprawdzenie prawidłowości działania tarczy manewrowej Tm34,
  - sprawdzenie prawidłowości działania semafora H1/2, tarczy ostrzegawczej ToH,
  - przekazanie urządzeń do eksploatacji.

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45234000-6	Roboty budowlane w zakresie budowy kolei i systemów transportu.

#### 1.6. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

##### Skróty ogólne

- Trasa kablowa
- Trasa kablowa jest to przebieg kabli do urządzeń rogatkowych i TVu ułożonych w trakcie prac przebudowy przejazdu,
- Urządzenia srk – urządzenia sterowania ruchem kolejowym, zapewniające bezpieczne prowadzenia ruchu pociągów,
- DTR - Dokumentacja Techniczno Ruchowa - Dokument opracowany przez Producenta określający zasady stosowania, montażu i utrzymania danego urządzenia.

#### 1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

W czasie wykonywania robót w urządzeniach zewnętrznych SRK a w szczególności:

- budowy sieci kablowej;
- wykonywania przepustów pod torami,

należy szczególnie zwrócić uwagę na bezpieczeństwo ludzi i sprzętu przy pracy w pobliżu torów kolejowych.

#### 1.8. Obowiązki Wykonawcy

W czasie wykonywania robót w urządzeniach SRK Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania wymagań „Wytycznych technicznych budowy urządzeń sterowania ruchem kolejowym w przedsiębiorstwie Polskie Koleje Państwowe WTB-E10”, „Instrukcji E11 o zasadach eksploatacji i prowadzenia robót w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym (srk)”, oraz warunków ustalonych w regulaminach prowadzenia robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją i poleceniami Inspektora nadzoru.

## 2. MATERIAŁY

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

Zastosowane na budowie materiały muszą posiadać „Świadectwo dopuszczenia do eksploatacji urządzeń przeznaczonych do prowadzenia ruchu kolejowego” wydane przez Urząd Transportu Kolejowego, odpowiadać wymaganiom stawianym przez PKP i być zgodne z dokumentacją projektową.

Odbiór materiałów i urządzeń na budowie:

- Materiały należy dostarczyć na budowę z odpowiednimi metrykami, świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności. Należy też sprawdzić ich zgodność z danymi Producenta.
- Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów i urządzeń.
- Dostarczone i składowane materiały powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi i kradzieżą.

W czasie budowy sieci kablowej będą stosowane podstawowe materiały takie jak:

- kable sygnalizacyjne YKSY (YKY) z żyłami miedzianymi, w powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6 kV/1kV,
- przewód DY – przewód miedziany jednożyłowy o przekroju 1mm<sup>2</sup> w izolacji PCV, na napięcie znamionowe 750 V,
- osprzęt kablowy;
- rury osłonowe dla kabli z PCV grubościennym, wg normy PN-74/C-89200;
- szafa kablowa wraz z fundamentem;
- zestawy termokurczliwe do wykonywania złącz kablowych.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Dobór sprzętu Wykonawca przedstawia do akceptacji Inspektora nadzoru. Szczególną uwagę należy zwrócić na dobór sprzętu do:

- kopania rowów kablowych;
- wykonywania przejść podziemnych (np. pod torami).

W miejscach gdzie występuje uzbrojenie podziemne terenu zaleca się wykonanie robót w sposób ręczny. W razie wątpliwości, co do lokalizacji urządzeń podziemnych należy wykonać próbne tzw. „przekopy próbne”.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.



Materiały na budowę powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w opakowaniu, układane jednowarstwowo w pozycji pracy i zabezpieczone tak, aby uniknąć trwałych odkształceń i uszkodzeń od wpływów atmosferycznych. Sposób załadowania i wyładowania materiałów oraz urządzeń na środki transportowe a także warunki samego transportu powinny odpowiadać wymaganiom Producentów tych materiałów i urządzeń. Materiały oraz urządzenia należy przechowywać zgodnie z wymaganiami Producentów.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.1. Wymagania ogólne

Harmonogram robót SRK powinny obejmować warunki oraz ograniczenia wynikające, szczególnie w czasie robót ziemnych przy:

- budowie sieci kablowej;
- wykonywaniu przepustów kablowych pod torami,

Harmonogram robót musi uwzględniać czas przeznaczony na próby techniczne, sprawdzenie działania urządzeń przez Wykonawcę oraz odbiór końcowy.

Wykonanie robót, polegających na montażu aparatury oraz połączeń pomiędzy elementami, musi być zgodne:

- z instrukcjami montażu Producenta (DTR);
- z odpowiednimi normami;
- z przepisami obowiązującymi na PKP;
- z projektem wykonawczym.

### 5.2. Zasady prowadzenia robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z usunięciem kolizji kablowych.

Ze względu na wykonywanie robót budowlanych w czynnych urządzeniach SRK oraz przy prowadzonym ruchu kolejowym, konieczne jest opracowanie i zatwierdzenie regulaminu tymczasowego prowadzenia ruchu pociągów w czasie wykonywania robót, zgodnie z „Instrukcją o sporządzeniu regulaminów technicznych” – R9.

Roboty srk winny być wykonywane przez firmę, której pracownicy posiadają uprawnienia do prowadzenia prac w czynnych urządzeniach SRK.

Roboty prowadzone w pobliżu torów należy uzgodnić z Działem Nawierzchni i Podtorza Zakładu Linii Kolejowych w Toruniu, i pod nadzorem przedstawiciela Sekcji Eksploatacji Jabłonowo Pomorskie.

Wykopy należy wykonywać ręcznie z należytą starannością tak, by nie uszkodzić już ułożonych kabli. Ułożenie rur ochronnych i wykonanie przepustów kablowych należy wykonać na głębokości 150 cm od górnej powierzchni główki szyny. Po ułożeniu kabli należy je zasypać 10 cm warstwą piasku, ułożyć folię ochronną i zasypać wykopy gruntem rodzimym. Przed rozpoczęciem robót należy dokonać pomiaru rezystancji izolacji kabli na bębnie, a po ich ułożeniu ponownie pomierzyć w zakresie ciągłości żył i jakości izolacji oraz sporządzić metryki kabli.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót i działania urządzeń należy przeprowadzić zgodnie:

- z instrukcjami montażu Producenta (DTR);
- wymogami instrukcji i przepisów stosowanych przy odbiorze urządzeń na PKP.

W trakcie realizacji robót należy sprawdzać zgodność wymiarów wykopu, ułożenia kabli w wykopie oraz prawidłowość wykonania robót ziemnych. Zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie świadectwa jakości i atesty. Roboty muszą być zgodne z przytaczanymi normami, przepisami i wytycznymi.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Obmiar robót obejmuje ustalenie jednostek dla wszystkich czynności koniecznych do prawidłowego wykonania robót związanych:

- z usunięciem kolizji kablowych kabli SRK;
- ze sprawdzeniem prawidłowości działania urządzeń SRK w zakresie objętym robotami.

Jednostki obmiaru wykonywanych robót są podane w poszczególnych tablicach Katalogu Nakładów Rzeczowych KNR 5-26 „Urządzenia sterowania ruchem kolejowym”.

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m budowanej kompletnej sieci kablowej,
- 1 m przepustu kablowego,
- 1 szt. zabudowanej szafy kablowej,
- 1 szt. wykonanego złącza kablowego,
- 1 szt. ułożonego zapasu kablowego w ziemi,
- 1 szt. wprowadzonego kabla do szafy kablowej,
- 1 szt. pomierzonego kabla – parametrów elektrycznych,
- 1 szt. sprawdzonego sygnalizatora, odcinka izolowanego, blokady liniowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbiór i sprawdzenie działania urządzeń SRK należy dokonać zgodnie:

- z „E11 - Instrukcją o zasadach eksploatacji i prowadzenia robót w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym”
- z "Wytycznymi odbioru oraz przekazywania do eksploatacji urządzeń SRK "

Odbiór robót nastąpi po stwierdzeniu ich wykonania zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną przy warunku, iż wszystkie pomiary i sprawdzenia dały wynik pozytywny. Odbioru dokonuje komisja działająca w oparciu o „Wytyczne techniczne odbioru oraz przekazania do eksploatacji urządzeń sterowania ruchem kolejowym w przedsiębiorstwie PKP” – WOT – E-12.

Przy przekazaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
- Protokoły pomiarów elektrycznych i sprawdzeń parametrów kabli (metryki kabli),
- Geodezyjną inwentaryzację tras kablowych po wykonanych robotach.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Podstawą płatności są ceny jednostkowe ustalone dla poszczególnych rodzajów robót.

Ceny mają obejmować wszystkie czynności konieczne do prawidłowego wykonania robót związanych:

- z usunięciem kolizji kablowych;
- sprawdzeniem urządzeń SRK w zakresie objętym robotami

Katalog Nakładów Rzeczowych KNR 5-26 „Urządzenia sterowania ruchem kolejowym” szczegółowo i wyczerpująco uwzględnia wszystkie czynności i nakłady niezbędne do wykonania poszczególnych robót w powiązaniu z jednostkami obmiaru tych robót.

Cena wykonania 1 m kabli i przepustów obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów,
- zakup i dostawa materiałów,
- układanie kabli i przepustów,
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem,
- pomiary.

Cena montażu szafy kablowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostawa szafy,
- montaż szafy na fundamencie.

Cena wykonania złącza kablowego obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostawa zestawów termokurczliwych do wykonywania złączy kablowych,
- wykonanie złączy kabli.

Cena 1 szt. sprawdzonego sygnalizatora, odcinka izolowanego, obwodu blokady liniowej obejmuje:

- sprawdzenie obrazów świateł ze sprawdzeniem prawidłowości wskazań w terenie,
- sprawdzenie widoczności świateł,
- sprawdzenie prawidłowości pracy odcinka izolowanego podczas jazdy taboru,
- sprawdzenie prawidłowości pracy obwodów blokady liniowej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wykaz norm, przepisów, instrukcji, Dokumentacji Techniczno-Ruchowych, albumów schematów i katalogów urządzeń, obowiązujących przy projektowaniu, wykonawstwie i odbiorze urządzeń srk:

- 10.1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz.U. Nr 89 poz. 414 z 1994 r.) z późniejszymi zmianami.
- 10.2. Rozporządzenie MTiGM z dnia 11 lutego 2000 r. w sprawie szczegółowych zasad i warunków prowadzenia ruchu na liniach kolejowych (Dz.U. Nr 34 poz. 400 z 2000 r.).
- 10.3. Rozporządzenie MTiGM z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 151 poz. 987 z 1998 r.).
- 10.4. Rozporządzenie MSWiA z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 140 poz. 906 z 1998 r.).
- 10.5. Rozporządzenie MRRiB z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. Nr 38 poz. 455 z 2001 r.).
- 10.6. Norma PN-76/E-05125 - "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa"; opracowanie MGiEA w Warszawie z dnia 01.01.1977 r.
- 10.7. Norma PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne.
- 10.8. PN-74/C-89200 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary
- 10.9. PN-69/K-02057 Skrajnia budowli na PKP.
- 10.10. Norma BN-88/9315-11 – „Sterowanie ruchem kolejowym. Symbole graficzne i oznaczenia literowo – cyfrowe”; opracowanie CBPBBK „Kolprojekt” w Warszawie z dnia 01.07.1989 r.
- 10.11. R1 Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów na PKP. Warszawa 1998 r. z późniejszymi zmianami.
- 10.12. Wytyczne techniczne budowy urządzeń sterowania ruchem kolejowym w Przedsiębiorstwie Polskie Koleje Państwowe (WTB-E10). Warszawa 1996 r. z późniejszymi zmianami.

- 10.13. E11 Instrukcja o zasadach eksploatacji i prowadzenia robót w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym. Warszawa 2000 r.
- 10.14. Wytyczne odbioru technicznego oraz przekazywania do eksploatacji urządzeń sterowania ruchem kolejowym w przedsiębiorstwie PKP WOT - E - 12. Warszawa 1996 r.

## D-07.08.01. EKRANY AKUSTYCZNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Nazwa zadania

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ul. Paderewskiego.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania ekranów akustycznych wraz z ich posadowieniem.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową następujących typów ekranów akustycznych oraz ich posadowieniem:

- ekrany pochłaniająco-odbijające (typ-1), składające się z płyt dźwiękochłonnych, z paneli blaszanych wypełnionych warstwą wełny mineralnej (np. z kaset akustycznych KA-01) o wysokości ~2,0m, powyżej wypełnienie ekranu do wysokości ~4,0m płytami z akrylowego tworzywa sztucznego zbrojonego (np. plexiglas GS CC) o grubości 20mm (część odbijająca ekranu), o konstrukcji nośnej w postaci słupów stalowych umocowanych w fundamentach żelbetowych (stopy fundamentowe, mur oporowy na palach, fundamentach palowych),
- ekrany odbijające (typ-2); składające się z płyt z akrylowego tworzywa sztucznego zbrojonego o wysokości ~4,0m (np. plexiglas GS CC) i grubości 20mm, o konstrukcji nośnej w postaci słupów stalowych umocowanych w fundamentach żelbetowych palowych.

Wymiary ekranów oraz ich lokalizacja powinny być zgodne z Rysunkami.

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w ST DM-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

## 1.6. Określenia podstawowe

**Ekran akustyczny** – naturalna lub sztuczna przeszkoda na drodze rozprzestrzeniania się dźwięku od źródła do odbiorcy, powodująca zmniejszenie jego poziomu. W szczególności, ekrany akustyczne w formie parkanów, murów i tym podobnych, specjalnie zaprojektowanych konstrukcji stosowane są do ochrony ludzi i obiektów przed nadmiernym hałasem.

**Ekran akustyczny dźwiękochłonny** – ekran, którego powierzchnia zwrócona w kierunku źródła hałasu ma własności dźwiękochłonne.

**Panel dźwiękochłonny (stosowana także nazwa dźwiękochłonno-izolacyjny)** – segment w formie kasetonu z materiału sztywnego (blacha, tworzywo) perforowanego lub bez perforacji, wypełnionego materiałem mającym właściwości silnie dźwiękochłonne.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

## 2. MATERIAŁY PODSTAWOWE

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

W specyfikacji podano również materiały przykładowe, bez przymusu ich zastosowania. Zastosowane materiały muszą jednak posiadać wszelkie właściwości co najmniej takie same jak podane materiały przykładowe.

### 2.1. Zbrojenie

Jak w rozdziałach: M-12.00.00., M-12.01.00., M-12.01.01., M-12.01.02.

### 2.2. Beton

J

ak w rozdziałach: M-13.00.00., M-13.01.00, M-13.02.00, M-13.02.02.

Dodatkowo beton stosowany do wykonania belek podwalinowych powinien spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość <5%,
- mrozoodporność F150.

### 2.3. Konstrukcje stalowe

Każda konstrukcja stalowa (słupy nośne, elementy pośrednie, obróbki blacharskie i inne) powinna być zabezpieczona przed korozją powłoką metalizacyjną cynkową poprzez cynkowanie ogniowe wg PN-EN ISO 1461:2000 o minimalnej grubości powłoki cynkowej 150 µm plus dwie warstwy doszczelniające posiadające aprobatę IBDiM. Kolorystyka poszczególnych elementów wg palety barw RAL zgodnie z projektem technicznym.

Producent lub dostawca każdej konstrukcji stalowej obowiązany jest do wydania gwarancji na okres co najmniej 10 lat.

Jak w rozdziałach: M-14.00.00., M-14.01.01., M-14.02.00., M-14.02.02., M-14.02.03.

## 2.4. Izolacje

Jak w rozdziałach: M-15.00.00., M-15.01.00., M-15.01.02., M-15.01.03.

## 2.5. Folia drenażowa oraz drenaż

Jak w rozdziałach: M-20.01.01., M-20.01.03.

## 2.6. Panele dźwiękochłonne

Należy stosować płyty dźwiękochłonne gr. 140mm, z paneli blaszanych wypełnionych warstwą wełny mineralnej (np. z kaset akustycznych KA-01), posiadające następujące właściwości akustyczne:

- współczynnik pochłaniania dźwięku  $\alpha_s$  w pasmach oktawowych:
  - 125 Hz  $\alpha_s \geq 0,3$
  - 250 Hz i 500 Hz  $\alpha_s \geq 0,9$
  - 1000 Hz  $\alpha_s \geq 0,8$
  - 2000 Hz  $\alpha_s \geq 0,7$
  - 4000 Hz  $\alpha_s \geq 0,5$wg PN-83/B-02155, PN-EN 20354
- ważony wskaźnik izolacyjności akustycznej właściwej  $R_w=27$  dB, wg normy PN-EN 20140-3:1999,

Panele powinny mieć minimalnie 10 letni okres gwarancji na powłokę antykorozyjną oraz stałość parametrów akustycznych.

Kasety akustyczne paneli powinny być wykonane z następujących materiałów:

1. profilowanej blachy – przedniej (perforowanej lakierowanej proszkowo lub z powłoką PVDF)
2. profilowanej blachy – tylnej (perforowanej lub pełnej lakierowanej proszkowo lub z powłoką PVDF)
3. ocynkowanych blach czołowych
4. wełny mineralnej (minimalna gęstość  $100 \text{ kg/m}^3$ ) umieszczonej w osłonie z folii PE

Panele muszą posiadać Aprobata Techniczną IBDiM, aprobatę techniczną ITB oraz ocenę własności akustycznych.

Panele dźwiękochłonne winny być zakupione jako wyroby gotowe i powinny być zgodne z Specyfikacją, Rysunkami, lub ofertą producenta zaakceptowaną przez Inżyniera.

## 2.7. Płyty odbijające z akrylowego tworzywa sztucznego

Należy stosować płyty odbijające gr. 20mm, z akrylowego tworzywa sztucznego zbrojonego, wyposażone w systemowe uszczelki gumowe.

Płyty powinny posiadać następujące właściwości:

- izolacyjność akustyczna - min 27dB zgodnie z normą PN-EN 20140-3:1999
- przepuszczalność światła (płyty bezbarwne) – min 84%
- wytrzymałość na rozciąganie - min 60 MPa



- wytrzymałość na zginanie – min 93 MPa zgodnie z normą PN-ISO 7823-01:1999

Ponadto ekrany powinny być odporne na działanie czynników atmosferycznych, odporne na niszczące naprężenia ( na pęknięcia spowodowane długotrwałym oddziaływaniem drgań ) oraz być bezpieczne dla użytkowników dróg ( zabezpieczone przed rażeniem odłamkami szkła w razie wypadku ) oraz bezpieczne dla ptactwa ( zabarwienie materiału, matowanie paskami itp. )

Płyty muszą posiadać Aprobateę Techniczną IBDiM, aprobatę techniczną ITB oraz ocenę własności akustycznych.

Płyty odbijające winny być zakupione jako wyroby gotowe i powinny być zgodne z Specyfikacją, Rysunkami, lub ofertą producenta zaakceptowaną przez Inżyniera.

## 2.8. Ekrano akustyczne

Co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia producenta i rodzaj materiałow wypełniających, wchodzących w skład ekranow akustycznych oraz projekt techniczny ( architektoniczno-konstrukcyjny ). Sposób zamocowania i połączenia elementow wypełniających należy ustalić w porozumieniu z ich producentami, a także uzyskać ich pozytywną akceptację odnośnie ostatecznych rozwiązań konstrukcyjnych.

Ekrano muszą posiadać Aprobateę Techniczną IBDiM oraz izolacyjność akustyczną  $R_w$  nie mniejszą niż 26 dB.

Kolorystyka poszczególnych elementow ekranu wg palety barw RAL zgodnie z projektem technicznym.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Pozostałe wymagania jak w punkcie pt.: „Sprzęt” w rozdziałach: M-11.01.01., M-11.01.03., M-11.01.04., M-11.03.00., M-11.03.06., M-12.01.00., M-13.00.00., M-14.00.00., M-15.01.02., M-15.01.03., M-20.01.01., M-20.01.03.

Sprzęt do montażu paneli wypełniających ekrany akustyczne według zaleceń producenta.

## 4. TRANSPORT

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

Pozostałe wymagania jak w punkcie pt.: „Transport” w rozdziałach: M-11.01.01., M-11.01.03., M-11.01.04., M-11.03.00., M-11.03.06., M-12.01.00., M-13.00.00., M-14.00.00., M-15.01.02., M-15.01.03., M-20.01.01., M-20.01.03

Transport paneli wypełniających ekrany akustyczne według zaleceń producenta.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.1. Roboty przygotowawcze

Roboty obejmują wykonanie próbnych ręcznych przekopów w celu dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia podziemnego w miejscu projektowanego ciągu ekranów akustycznych. Roboty te muszą zostać przeprowadzone w sposób bezpieczny, uniemożliwiający jakiegokolwiek uszkodzenie istniejącej infrastruktury sieci podziemnych.

W związku z tym, że linia wymiany gruntu podłoża pokrywa się z linią ciągu ekranów akustycznych, Wykonawca przed przystąpieniem do rozpoczęcia robót wykona badania stopnia zagęszczenia i nośności podłoża. Na podstawie wyników Wykonawca dokona sprawdzenia posadowienia projektowanych ekranów i przedstawi je do akceptacji Inspektorowi oraz Projektantowi.

Wytyczenie osi ekranów należy wykonać na podstawie opracowania „Tyczenie geodezyjne”.

### 5.2. Roboty ziemne

Jak w rozdziałach: M-11.00.00., M-11.01.00., M-11.01.01., M-11.01.03., M-13.01.04., M-13.02.00., M-13.02.02.

### 5.3. Pale

Zaprojektowano fundamenty palowe z pali wierconych  $f_i=60\text{cm}$  z zastosowaniem i wyciągnięciem rury obsadowej, o długości 6.0 i 7.0m. W głowicy pali znajduje się kielich do osadzenia stalowych słupów nośnych. Pale wykonać z betonu B25, natomiast głowicę z kielichem z B30. Wypełnienie kielicha po ustawieniu słupa należy wykonać betonem B30.

Dla fundamentów palowych ustawionych w miejscu uskoku ekranu należy wykonać dodatkowy cokolik o przekroju połowy pala, o wysokościach od 6cm do 20cm. Połączenie z istniejącym fundamentem dodatkowymi prętami osadzonymi w kielichu oraz wywierconych otworach w palu. Nadbetonowanie wykonać z betonu B30 razem z zabetonowaniem słupa.

Mur oporowy posadowiono na dwóch rzędach pali  $f_i=80\text{cm}$  z zastosowaniem i wyciągnięciem rury obsadowej, w tym jeden rząd to pale skośne o dł. 9.0m i nachyleniu 5:1, drugi rząd to pale proste o długości 7.0m.

Szczegółowe wykonanie robót jak w rozdziałach: M-11.03.00., M-11.03.02., M-11.03.03., M-11.03.06.

#### 5.4. Stopy fundamentowe

Stopy fundamentowe o wymiarach podstawy 1.4x2.0m (h=0.3m) i wysokości całkowitej 1.2m, zaprojektowano jako prefabrykowane. W cokole stopy o wymiarach 0.5x0.5m (h=0.9m) znajduje się kielich do osadzenia stalowych słupów nośnych. Podstawę fundamentu wykonać z betonu B25, natomiast cokół z kielichem z B30. Posadowienie na podłożu z betonu podkładowego B10 gr.10cm. Ściany stopy zaizolować przez dwukrotne zabezpieczenie preparatem bitumicznym. Wypełnienie kielicha po ustawieniu słupa należy wykonać betonem B30.

Szczegółowe wykonanie robót jak w rozdziałach: M-12.00.00., M-12.01.00., M-12.01.01., M-12.01.02., M-13.00.00., M-13.01.00., M-13.02.00., M-13.02.02., M-15.00.00., M-15.01.00., M-15.01.02.

#### 5.5. Mur oporowy

Mur oporowy zaprojektowano jako masywny w kształcie litery L z betonu B30. Dodatkowo mur został usztywniony i wzmocniony przez pilastry o gr. 0.40m. Konstrukcja muru została podzielona ( oddylatowana ) na 9 sekcji o długościach 9.12m (1 sekcja), 12.16m (6 sekcji), 12.40m (1 sekcja) oraz 14.95m (1 sekcja). Wysokość muru jest zmienna od 3.21m do 4.56m. Mur posadowiono na dwóch rzędach pali  $f_i=80\text{cm}$  z zastosowaniem i wyciągnięciem rury obsadowej, w tym jeden rząd to pale skośne o dł. 9.0m i nachyleniu 5:1, drugi rząd to pale proste o długości 7.0m.

W miejscu uskoku ekranu, po zamocowaniu słupa do marki stalowej należy wykonać wylewkę uzupełniającą z betonu B30 o szerokości równej wysokości słupa.

Posadowienie muru na podłożu z betonu podkładowego B10 gr.10cm.

Ściany muru stykające się z gruntem zaizolować przez dwukrotne zabezpieczenie preparatem bitumicznym. Powierzchnie betonowe od strony powietrznej należy pokryć barwnym preparatem do powierzchniowej ochrony betonu.

Za ścianami muru, od strony gruntu, należy wykonać drenaż pionowy przy pomocy folii kubelkowej. Na poziomie fundamentów należy wykonać dren poziomy w spadku podłużnym zgodnie z projektem technicznym z rury perforowanej  $\square 150\text{mm}$  obsypanej zasypką z grysą bazaltową. Odprowadzenie wody z rury  $\square 150\text{mm}$  przed mur oporowy należy wykonać za pośrednictwem sączków z rur  $\square 50\text{mm}$  w rozstawie co 3m.

Szczegółowe wykonanie robót jak w rozdziałach: M-11.03.00., M-11.03.02., M-11.03.03., M-11.03.06., M-12.00.00., M-12.01.00., M-12.01.01., M-12.01.02., M-13.00.00., M-13.01.00., M-13.02.00., M-13.02.02., M-15.00.00., M-15.01.00., M-15.01.02., M-15.01.03., M-20.01.01., M-20.01.03.

#### 5.6. Ekran akustyczny

Konstrukcja nośna ekranu składa się ze stalowych słupów z belek dwuteowych szerokostopowych I 180 HEA. Wypełnienie stanowią kasety dźwiękochłonne oraz płyty z akrylowego tworzywa sztucznego. Mocowanie słupów w stopach fundamentowych i palach wykonuje się poprzez osadzenie ich w kielichach i wypełnienie betonem B30. Mocowanie słupów na murze oporowym wykonuje się za pośrednictwem wcześniej osadzonych w murze marek stalowych. Mocowanie paneli do konstrukcji nośnych – słupów powinno być wykonane w sposób elastyczny – tak aby uniknąć naprężeń wewnętrznych, dlatego konieczne

jest zastosowanie specjalnych systemowych profili gumowych mocowanych pomiędzy konstrukcją nośną a płytami wypełniającymi. Sposób zamocowania i połączenia elementów wypełniających należy ustalić w porozumieniu z ich producentami, a także uzyskać ich pozytywną akceptację odnośnie ostatecznych rozwiązań konstrukcyjnych. Każda konstrukcja stalowa (słupy nośne, elementy pośrednie, obróbki blacharskie i inne) powinna być zabezpieczona przed korozją powłoką metalizacyjną cynkową poprzez cynkowanie ogniowe wg PN-EN ISO 1461:2000 o minimalnej grubości powłoki cynkowej 150 µm plus dwie warstwy doszczelniające posiadające aprobatę IBDiM. Kolorystyka poszczególnych elementów ekranu wg palety barw RAL zgodnie z projektem technicznym.

Szczegółowe wykonanie robót jak w rozdziałach: M-14.00.00., M-14.01.01., M-14.02.00., M-14.02.02., M-14.02.03 oraz wytycznych producenta materiałów wypełniających.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.1. Kontrola i badania materiałów użytych do wykonania robót**

Wszystkie materiały użyte do wykonania robót muszą posiadać atest producenta oraz świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym Aprobata Techniczna IBDiM oraz być zgodne z ustaleniami ST.

### **6.2. Kontrola wykonania ekranów akustycznych**

Polega na ocenie zgodności użytych materiałów z postanowieniami Dokumentacji Projektowej oraz niniejszej ST oraz na prawidłowości wykonania ekranów akustycznych zgodnie z zaleceniami producenta oraz Dokumentacją Projektową.

Pozostałe wymagania jak w punkcie pt.: „Kontroli jakości robót” w rozdziałach: M-11.01.01., M-11.01.03., M-11.01.04., M-11.03.00., M-11.03.06., M-12.01.00., M-13.00.00., M-14.00.00., M-15.01.02., M-15.01.03., M-20.01.01., M-20.01.03.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 punkt 7.

Obmiar powinien być dokonany na budowie w mb wykonanych ekranów akustycznych. Obmiar odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Wysokość ekranów mierzy się od spodu podwaliny żelbetowej do górnej powierzchni górnego panelu lub górnej płaszczyzny obudowy wypełnienia z płyt z akrylowego tworzywa sztucznego. W przypadku obmiaru ekranów z kaset dźwiękochłonnych, wysokość mierzy się od spodu paneli do jego górnej płaszczyzny.

Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych ilości niewykazanych w Dokumentacji Projektowej, z wyjątkiem ilości zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera. Nadmierna ilość w stosunku do Dokumentacji Projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera, nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 punkt 8.

Odbiór robót związanych z budową ekranów jest dokonywany w części na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór robót ziemnych i układania mieszanki betonowej powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw i korekt wadliwie wykonanych elementów bez hamowania postępu robót. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

Odbioru ekranów akustycznych dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin wykonanych konstrukcji. Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy, gdy:

- a) zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne ze specyfikacjami, koszty tych badań pokrywa Wykonawca
- b) istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy; koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w razie stwierdzenia usterek.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci rozbiórkę i ponowne wykonanie robót, wg zasad określonych w niniejszych specyfikacjach.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne ustalenia dot. podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 punkt 9.

Ilość zakończonych i odebranych robót według obmiaru, zostanie opłacona wg cen jednostkowych za 1mb wykonanych ekranów akustycznych o wymiarach określonych w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa wykonanych ekranów akustycznych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wytyczenie osi ekranów,
- badania uzupełniające i obliczenia sprawdzające,
- wykonanie pali wraz z próbnym obciążeniem danej ilości pali,
- wykonanie i dostawa stóp fundamentowych z izolacją,
- wykonanie muru oporowego z izolacjami oraz drenażem,
- wykonanie i dostarczenie belek podwalinowych żelbetowych z izolacją,

- wykonanie i dostawa kaset dźwiękochłonych,
- wykonanie i dostawa płyt odbijających z akrylowego tworzywa sztucznego zbrojonego wraz z gumowymi uszczelkami systemowymi,
- wykonanie i dostawa zabezpieczonej antykorozyjnie i pomalowanej konstrukcji stalowej z elementami złącznymi oraz obróbki blacharskie,
- osadzenie i zasypanie stóp fundamentowych,
- montaż konstrukcji nośnej – słupów stalowych,
- montaż podwalin żelbetowych,
- montaż kaset dźwiękochłonych i płyt odbijających z akrylowego tworzywa sztucznego wraz z uszczelkami i obróbkami blacharskimi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej,
- uporządkowanie terenu,
- inne prace związane bezpośrednio z wykonaniem ekranów akustycznych zawartych w projekcie technicznym.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

Jak dla rozdziałów: M-11.01.01., M-11.01.03., M-11.01.04., M-11.03.00., M-11.03.06., M-12.01.00., M-13.00.00., M-14.00.00., M-15.01.02., M-15.01.03., M-20.01.01., M-20.01.03.

PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.

PN-EN 20140-3:1999 Akustyka – Pomiar izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Pomiaro laboratoryjne izolacyjności od dźwięków powietrznych elementów budowlanych.

PN-ISO 7823-1:1999 Tworzywa sztuczne – Płyty z poli(metakrylanu metylu) – Rodzaje, wymiary i charakterystyki – Płyty odlewne.

### 10.2. Inne dokumenty

Katalog przeciwhałasowych ekranów urbanistycznych, ITB, 1990.

Aprobaty techniczne.

Wytyczne producentów.



## D-08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z wbudowaniem krawężników betonowych, wystających i obniżonych.

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### 1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.



## 2.1. Stosowane materiały

Do ustawiania krawężników stosujemy następujące materiały:

- krawężniki betonowe,
- beton (do ławy fundamentowej),
- podsypka cementowo-piaskowa,
- zaprawa cementowo-piaskowa,
- masa zalewowa.

## 2.2. Krawężniki betonowe

Krawężniki powinny spełniać wymagania norm:

- BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
- BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

Należy zastosować krawężniki uliczne „U” (typu 20x30 i 15x30), prostokątne ścięte rodzaju „a”, jednowarstwowe „1”, gatunku „G1” oraz krawężniki trapezowe wg KPED 03.07.

Do produkcji krawężników należy użyć betonu B30 według PN-B-06250 „Beton zwykły” o następujących parametrach:

- nasiąkliwość do 5%,
- ścieralność na tarczy Boehmego 3 mm,
- wodoszczelność W2,
- mrozoodporność, po 150 cyklach zamrażania i odmrażania:
  - \* pęknięcia niedopuszczalne,
  - \* ubytek masy, nie więcej niż 5%,
  - \* obniżenie wytrzymałości, nie więcej niż 20%.

Wykonane krawężniki powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

- nośność 17 kN (siła potrzebna do złamania krawężnika według BN-80/6775-03/04)

Producent krawężników w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

## 2.3. Beton (ława z oporem)

Do wykonania ławy podkrawężnikowej należy stosować beton klasy B15 według PN-88/B-06250 „Beton zwykły”.

## 2.4. Podsypka cementowo-piaskowa

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 4:1. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu zwykłego”.

## 2.5. Zaprawa cementowo-piaskowa

Zaprawę do zalewania szczelin pomiędzy krawężnikami należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 2:1. Zaprawa powinna mieć konsystencję umożliwiającą wypełnienie szczeliny i otworu powstałego na połączeniu 2 krawężników. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-79/B-06711 „Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych”.

## 2.6. Masa zalewowa

Masa zalewowa do wypełniania szczelin dylatacyjnych w ławach podkrawężnikowych powinna odpowiadać normie BN-74/6771-04 lub odpowiedniej aprobacie technicznej.

## 2.7. Inne materiały

Do podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy cementowo-piaskowej należy stosować cement portlandzki klasy, co najmniej 32,5 oraz wodę studzienną lub wodociągową (bez badań).

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót należy wykorzystywać następujący sprzęt:

- betoniarki - do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy cementowo-piaskowej,
- wibratory lub płyty wibracyjne - do zagęszczania ław podkrawężnikowych.

Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta pod ławę powinny być wykonane ręcznie lub lekkim sprzętem zaakceptowanym przez Inżyniera. Pozostałe roboty powinny być wykonywane ręcznie.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Krawężniki można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Transport podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający jej zanieczyszczenie, wysuszenie i zawilgocenie.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Koryto pod ławę należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 „Roboty ziemne budowlane”. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu powinien wynosić, co najmniej 0,97 według normalnej próby Proctora. Tolerancja dla wymiarów koryta wynosi  $\pm 2$  cm.

### 5.3. Wykonanie ław betonowych z oporem

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Betonowanie ław należy wykonać warstwami zgodnie z PN-B-06251 „Roboty betonowe i żelbetowe”.

Co 50 mb należy wykonywać szczeliny dylatacyjne wypełnione masą zalewową.

### 5.4. Wbudowanie krawężników betonowych

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety i lokalizacji krawężników w planie ich wbudowanie krawężników powinno się odbywać w odniesieniu do linki prowadzącej ze szpilkami wysokościowymi rozbitymi nie rzadziej, niż co 15 m.

Krawężniki należy wbudować ręcznie. Krawężniki należy ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej o grubości około 3 cm. Na łukach należy wbudowywać krawężniki połówkowe (długość 0,5 m) lub specjalnie docięte. Jeżeli wykonawca udowodni, że potrafi wbudowywać krawężniki zgodnie z dokumentacją bez konieczności wykonywania podsypki cementowo-piaskowej, to można odstąpić od jej wykonywania.

Szczeliny pomiędzy krawężnikami powinny mieć szerokość do 1 cm. Należy je całkowicie wypełnić zaprawą cementowo-piaskową. Szczeliny znajdujące się nad szczeliną dylatacyjną ławy betonowej należy zalać masą zalewową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady wykonania kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania krawężników:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów, zgodnie tablicą z 1,
- sprawdzenie uszkodzeń, zgodnie z tablicą 1,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

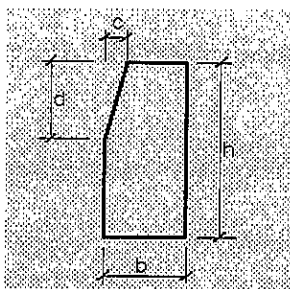
Wszystkie badania należy wykonać dla 3 losowo wybranych krawężników.

Badania te należy powtórzyć po każdej zmianie źródła dostaw, w przypadkach, gdy wątpliwa jest jakość dostarczanych krawężników oraz na wniosek Inżyniera.

Badania pozostałych materiałów należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

Tablica 1. Wymiary i dopuszczalne uszkodzenia krawężników

lp.	Cecha	Wartość	Tolerancje
1	Długość „l”	100 cm	±8 mm
2	Szerokość „b”	20 cm lub 15 cm	±3 mm
3	Wysokość „h”	30 cm	±3 mm
4	Skos „c”	3 ÷ 5 cm	±3 mm
5	Skos „d”	12 ÷ 15 cm	±3 mm
6	Wklęsłość lub wypukłość powierzchni		2 mm
7	Szczerby i uszkodzenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• na powierzchniach górnych i skosach,</li> <li>• na innych powierzchniach: <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ maksymalna liczba uszkodzeń,</li> <li>◆ długość uszkodzeń,</li> <li>◆ głębokość uszkodzeń,</li> </ul> </li> </ul>		niedopuszczalne  2 20 mm 6 mm



Rysunek 1. Szkic przekroju poprzecznego krawężnika

## 6.2. Badania w czasie robót

### 6.2.1. Sprawdzenie koryta

Zagęszczenie należy sprawdzać w 1 punkcie na 300 mb koryta.

### 6.2.2. Badania ław betonowych

Wytrzymałość betonu należy zbadać na 3 próbkach (1 seria) dla 300 mb wykonanej ławy.

Cechy geometryczne ławy należy sprawdzać:

- wysokość i szerokość ławy 2 razy na 100 m,
- równość górnej powierzchni ławy 2 razy na 100 m,
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku w planie i profilu co 100 m.

Dopuszczalne odchyłki od wielkości projektowanych wynoszą:

- dla wysokości ławy ±10%,
- dla szerokości ławy ±10%,
- równość górnej powierzchni ławy prześwit 1 cm pod łatą 3-metrową,
- profil górnej powierzchni ±1 cm,
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku ±2 cm.

### 6.2.3. Badania krawężników

Badania krawężników należy wykonywać zgodnie z punktem 6.1 dla jednego krawężnika na 300 wbudowanych sztuk.

Ustawienie krawężników należy sprawdzać:

- ustawienie w planie - co 100 m,
- wysokość - co 100 m,
- równość górnej powierzchni - 2 razy na 100 m,
- wypełnienie spoin - co 10 m (spoiny powinny być wypełnione całkowicie).

Dopuszczalne odchyłki od wielkości projektowanych wynoszą:

- wysokości  $\pm 1$  cm,
- równość górnej powierzchni  $\pm 1$  cm (pod 3 metrową łatą brukarską),
- usytuowania w planie  $\pm 5$  cm (bez widocznych nierówności w linii prostej i załamania na łukach).

Wypełnienie spoin badamy poprzez wydlubanie zaprawy z części spoiny na połowę jej głębokości.

### 6.2.4. Inne materiały

Jakość zaprawy i podsypki cementowo-piaskowej należy sprawdzać wizualnie w czasie trwania robót.

### 6.3. Zasady postępowania z wadliwie ustawionymi krawężnikami

Wadliwie wykonane odcinki krawężników należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia krawężników należy je wymienić na nowe.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7. Jednostką obmiaru jest 1 mb (jeden metr bieżący) ustawionego krawężnika.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 mb ustawionego krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta i szalunku,
- wykonanie ławy,
- zalanie spoin dylatacyjnych masą zalewową,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- inne niezbędne czynności bezpośrednio związane z wbudowaniem krawężników betonowych.

## 10. NORMY ZWIĄZANE

- |               |   |
|---------------|---|
| 1. PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane.  |
| 2. PN-B-06250 | Beton zwykły  |
| 3. PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe.  |
| 4. PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.                         |
| 5. PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego                                   |
| 6. PN-B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.    |
| 7. PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności. |
| 8. PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.                          |



## D-08.01.02 KRAWEŻNIKI KAMIENNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z wbudowaniem krawężników kamiennych, wystających i obniżonych.

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### 1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.



## 2.1. Stosowane materiały

Do ustawiania krawężników stosujemy następujące materiały:

- krawężniki kamienne,
- beton (do ławy fundamentowej),
- podsypka cementowo-piaskowa,
- zaprawa cementowo-piaskowa,
- masa zalewowa.

## 2.2. Krawężniki kamienne

Krawężniki powinny spełniać wymagania norm:

- BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
- BN-66/6775-01 Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowo.

Należy zastosować krawężniki uliczne „U” (typu 20×30), ścięte rodzaju „A”, klasy I.. Mają to być krawężniki proste lub łukowe, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

Do produkcji krawężników należy użyć skały o następujących parametrach:

- Wytrzymałość na ściskanie, co najmniej 1200 kG/cm<sup>2</sup>,
- ścieralność na tarczy Boehmego, nie więcej niż 2,5 mm,
- nasiąkliwość, nie więcej niż 0,5%,
- wytrzymałość na uderzenia, niemniej niż 13 uderzeń.

## 2.3. Beton (ława z oporem)

Do wykonania ławy podkrawężnikowej należy stosować beton klasy B15 według PN-88/B-06250 „Beton zwykły”.

## 2.4. Podsypka cementowo-piaskowa

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 4:1. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu zwykłego”.

## 2.5. Zaprawa cementowo-piaskowa

Zaprawę do zalewania szczelin pomiędzy krawężnikami należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 2 : 1. Zaprawa powinna mieć konsystencję umożliwiającą wypełnienie szczeliny i otworu powstałego na połączeniu 2 krawężników. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-79/B-06711 „Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych”.

## 2.6. Masa zalewowa

Masa zalewowa do wypełniania szczelin dylatacyjnych w ławach podkrawężnikowych powinna odpowiadać normie BN-74/6771-04 lub odpowiedniej aprobacie technicznej.

## 2.7. Inne materiały

Do podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy cementowo-piaskowej należy stosować cement portlandzki klasy co najmniej 32,5 oraz wodę studzienną lub wodociagową (bez badań).

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót należy wykorzystywać następujący sprzęt:

- betoniarki - do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy cementowo-piaskowej,
- wibratory lub płyty wibracyjne - do zagęszczania ław podkrawężnikowych.

Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta pod ławę powinny być wykonane ręcznie lub lekkim sprzętem zaakceptowanym przez Inżyniera. Pozostałe roboty powinny być wykonywane ręcznie.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Krawężniki można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Transport podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający jej zanieczyszczenie, wysuszenie i zawilgocenie.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Koryto pod ławę należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 „Roboty ziemne budowlane”. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej próby Proctora. Tolerancja dla wymiarów koryta wynosi  $\pm 2$  cm.

### 5.3. Wykonanie ław z oporem

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Betonowanie ław należy wykonać warstwami zgodnie z PN-B-06251 „Roboty kamienne i żelbetowe”.

Co 50 mb należy wykonywać szczeliny dylatacyjne wypełnione masą zalewową.

### 5.4. Wbudowanie krawężników kamiennych

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety i lokalizacji krawężników w planie ich wbudowanie krawężników powinno się odbywać w odniesieniu do linki prowadzącej ze szpilkami wysokościowymi rozbitymi nie rzadziej niż co 15 m.

Krawężniki należy wbudować ręcznie. Krawężniki należy ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej o grubości około 3 cm. Na łukach należy wbudowywać krawężniki specjalnie ukształtowane i odpowiednio docięte. Jeżeli wykonawca udowodni, że potrafi wbudowywać krawężniki zgodnie z dokumentacją bez konieczności wykonywania podsypki cementowo-piaskowej, to można odstąpić od jej wykonywania.

Szczeliny pomiędzy krawężnikami powinny mieć szerokość do 1 cm. Należy je całkowicie wypełnić zaprawą cementowo-piaskową. Szczeliny znajdujące się nad szczeliną dylatacyjną ławy kamiennej należy zalać masą zalewową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady wykonania kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania krawężników:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów, zgodnie z tablicą z 1,
- sprawdzenie uszkodzeń, zgodnie z tablicą 1,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Wszystkie badania należy wykonać dla 3 losowo wybranych krawężników.

Badania te należy powtórzyć po każdej zmianie źródła dostaw, w przypadkach gdy wątpliwa jest jakość dostarczanych krawężników oraz na wniosek Inżyniera.

Badania pozostałych materiałów należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.



- równość górnej powierzchni - 2 razy na 100 m,
- wypełnienie spoin - co 10 m (spoiny powinny być wypełnione całkowicie).

Dopuszczalne odchyłki od wielkości projektowanych wynoszą:

- wysokości  $\pm 1$  cm,
- równość górnej powierzchni  $\pm 1$  cm (pod 3 metrową łatą brukarską),
- usytuowania w planie  $\pm 5$  cm (bez widocznych nierówności w linii prostej i załamania na łukach).

Wypełnienie spoin badamy poprzez wydułbanie zaprawy z części spoiny na połowę jej głębokości.

#### 6.2.4. Inne materiały

Jakość zaprawy i podsypki cementowo-piaskowej należy sprawdzać wizualnie w czasie trwania robót.

#### 6.3. Zasady postępowania z wadliwie ustawionymi krawężnikami

Wadliwie wykonane odcinki krawężników należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia krawężników należy je wymienić na nowe.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7. Jednostką obmiaru jest 1 mb (jeden metr bieżący) ustawionego krawężnika.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 mb ustawionego krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta i szalunku,
- wykonanie ławy,
- zalanie spoin dylatacyjnych masą zalewową,

- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- inne prace bezpośrednio związane z wykonaniem krawężników kamiennych.

## 10. NORMY ZWIĄZANE

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
4. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
5. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.



## D-08.02.02 CHODNIKI Z KOSTKI BETONOWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnika oraz ciągu pieszo-jezdnego z kostki betonowej, wibroprasowanej.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem chodników oraz ciągów pieszo – jezdnych z kostki betonowej, wibroprasowanej.

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### 1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.



## 2.1. Stosowane materiały

Do wykonania chodnika z kostki wibroprasowanej należy stosować następujące materiały:

- kostka betonowa wibroprasowana o grubości 8 cm, kolor szary lub czerwony,
- podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem  $R_m = 2,5$  MPa lub  $R_m = 1,5$  MPa,
- podsypka cementowo-piaskowa,
- piasek.

## 2.2. Kostka betonowa wibroprasowana

Kostka brukowa betonowa powinna być wykonana metodą wibroprasowania i spełniać wymagania OST D-05.03.23 „Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej”.

Należy stosować kostkę brukową o grubości 8 cm, jednowarstwową.

Do produkcji kostki betonowej należy użyć betonu klasy B30 według PN-B-06250 „Beton zwykły” o następujących parametrach:

- ścieralność na tarczy Boehmego 3,5 mm,
- nasiąkliwość do 5%,
- mrozoodporność, po 150 cyklach zamrażania i odmrażania:
  - \* pęknięcia niedopuszczalne,
  - \* ubytek masy, nie więcej niż 5%,
  - \* obniżenie wytrzymałości, nie więcej niż 20%

Gotowe kostki powinny charakteryzować się wytrzymałością średnio 60 MPa (badanie według DIN 18 501 - patrz punkt 6.1). Wytrzymałość pojedynczej kostki powinna wynosić co najmniej 50 MPa.

Producent betonowej kostki brukowej w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

Kolor kostki powinien być ustalony z Inwestorem.

## 2.3. Podbudowa

Podbudowę stanowi kruszywo lub grunt stabilizowany cementem o  $R_m = 2,5$  MPa wg STD-04.05.01.

## 2.4. Podsypka cementowo-piaskowa

Podsypkę pod chodnik należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 4:1. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu zwykłego”.

## 2.5. Piasek

Do wypełnienia spoin pomiędzy kostkami betonowymi należy stosować piasek spełniający wymagania normy PN-79/B-06711 „Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych”.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Chodnik należy wykonywać za pomocą specjalnych maszyn do układania brukowej kostki betonowej lub ręcznie. Do zagęszczenia chodnika należy zastosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego, w celu ochrony przed uszkodzeniem lub zabrudzeniem kostek brukowych.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Brukową kostkę betonową można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed jej przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Transport piasku, zaprawy cementowo-piaskowej i podbudowy powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu, wysuszeniu i zawilgoceniu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.1. Wykonanie koryta

Koryto pod chodnik należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 „Roboty ziemne budowlane” oraz ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej próby Proctora. Dno koryta powinno być ukształtowane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 5.2. Wykonanie podbudowy

Podbudowa powinna być wykonana z kruszywo lub grunt stabilizowany cementem wg ST D-04.05.01 o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

### 5.3. Wykonanie chodnika

Podsypkę piaskową o grubości 3 cm należy ułożyć na całej szerokości chodnika, pomiędzy krawężnikami i obrzeżami.

Betonową kostkę brukową należy układać na podsypce cementowo-piaskowej. Pochylenie poprzeczne i podłużne wjazdów powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. Kostkę należy układać nieznacznie wyżej niż wynika to z Dokumentacji Projektowej, ponieważ w czasie zagęszczania cała powierzchnia chodników obniży się.

Kostki brukowe należy układać w rzędach równoległe do długości drogi. Szczeliny pomiędzy kostkami brukowymi powinny być równoległe. Szerokość spoin pomiędzy kostkami powinna wynosić od 2 do 3 mm. Spoiny należy wypełnić piaskiem.

Chodnik z kostki, po zasypaniu piaskiem należy zagęścić wibratorami płytowymi. Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi chodników i kontynuować w kierunku środka. Po zagęszczaniu należy uzupełnić piaskiem szczeliny pomiędzy kostkami brukowymi a powierzchnię chodników oczyścić.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kostki betonowej, wibroprasowanej:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów, zgodnie z tablicą 1,
- sprawdzenie uszkodzeń, zgodnie z tablicą 1,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Pomiary kształtów i uszkodzeń należy wykonać dla 10 losowo wybranych kostek betonowych, dla każdej dostarczonej partii.

Badanie wytrzymałości kostek należy przeprowadzić na 5 całych kostkach, stosując płyty naciskowe o wymiarach 90×180 mm. Badania te należy powtórzyć po każdej zmianie źródła dostaw, w przypadkach gdy wątpliwa jest jakość dostarczanych kostek oraz na wniosek Inżyniera.

Badania piasku należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

Tablica 1. Dopuszczalne uszkodzenia kostek brukowych

lp.	Cecha	Tolerancje
1	Długość „l”	±3 mm
2	Szerokość „b”	±3 mm
3	Wysokość „h”	±5 mm
6	Wklęsłość lub wypukłość powierzchni bocznych	2 mm
7	Szczerby i uszkodzenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• na powierzchniach górnych,</li> <li>• na innych powierzchniach: <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ maksymalna liczba uszkodzeń</li> <li>◆ długość uszkodzeń</li> <li>◆ głębokość uszkodzeń</li> </ul> </li> </ul>	niedopuszczalne  2 20 mm 6 mm

## 6.2. Badania w czasie robót

### 6.2.1. Sprawdzenie koryta

Badanie zagęszczenia koryta wykonuje się w 1 punkcie na 300 m<sup>2</sup>.

Dno koryta powinno być ukształtowane zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancjami:

- rzędne wysokościowe                    ± 2 cm,
- równość                                    ± 2 cm,
- spadek poprzeczny i podłużny       ± 0,5%.

### 6.2.2. Badania podbudowy

Rodzaj i częstotliwość badań podbudowy powinny być zgodne z ST D-04.05.01.

### 6.2.3. Badania podsypki

Badania grubości podsypki przeprowadza się poprzez zdjęcie 2 kostek brukowych na każde 200 m<sup>2</sup> chodników i pomiar grubości podsypki. Grubość podsypki powinna wynosić 3 cm. Dopuszczalne odchyłki w grubości podsypki wynoszą -1/+0 cm. Sprawdzenie zagęszczenia podsypki wykonuje się poprzez sprawdzenie głębokości śladu stopy co 100 m<sup>2</sup> wykonanej podsypki. Stopa człowieka powinna pozostawiać ledwie widoczny ślad.

### 6.2.4. Badania nawierzchni chodników

Cechy fizyczne i mechaniczne brukowej kostki betonowej należy oceniać na podstawie atestów producenta oraz w przypadku wątpliwości i poleceń Inżyniera.

Ułożenie kostki należy sprawdzać zgodnie z tablicą 2.

Tablica 2. Rodzaj i częstotliwość badań nawierzchni chodników z kostki

lp.	Badania	Częstotliwość badań	Tolerancje wykonania
1	Równość powierzchni	co 100 m	8 mm
2	Spadki poprzeczne	co 50 m	±0,5%
3	Równoległość spoin	co 200 m	±1 cm
4	Szerokość spoin	3 razy na 200 m <sup>2</sup>	do 1 cm
5	Wypełnienie spoin	co 100 m <sup>2</sup>	całkowite

Równoległość spoin bada się poprzez rozpięcie 2 równoległych linek wzdłuż spoin pomiędzy kostkami betonowymi i pomiar ich odległości.

### **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami chodników**

Wadliwie wykonane odcinki należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia kostek betonowych należy je wymienić na nowe.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy) wykonanego chodnika lub ciągu pieszo-jezdnego z kostki betonowej, wibroprasowanej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 m<sup>2</sup> wykonanego chodnika i ciągu pieszo-jezdnego obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- wykonanie podbudowy,
- rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo - piaskowej,
- ułożenie betonowej kostki brukowej z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- inne czynności bezpośrednio związane z wykonaniem chodników i ciągów pieszo-jezdnymi.

## 10. NORMY ZWIĄZANE

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
4. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
5. PN-B-11111 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
6. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
7. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
8. DIN 18 501 Pflastersteine aus Beton.



## D-08.03.01 BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowych obrzeży chodnikowych.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z wbudowaniem betonowych obrzeży chodnikowych.

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### 1.6 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podano w DM-00.00.00.

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.



## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.1. Stosowane materiały

Do ustawiania obrzeży chodnikowych należy stosować następujące materiały:

- betonowe obrzeża chodnikowe,
- żwir (do ławy fundamentowej),
- zaprawa cementowo-piaskowa.

### 2.2. Obrzeża chodnikowe

Obrzeża chodnikowe powinny spełniać wymagania norm:

- BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
- BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

Należy stosować obrzeża chodnikowe wysokie „Ow” o wymiarach 8×30 cm i długości od 75 do 100 cm, gatunku „G1”.

Do produkcji chodnikowych obrzeży betonowych należy użyć betonu B30 według PN-B-06250 „Beton zwykły” o następujących parametrach:

- nasiąkliwość do 5%,
- mrozoodporność, po 150 cyklach zamrażania i odmrażania:
  - \* pęknięcia ..... niedopuszczalne,
  - \* ubytek masy, nie więcej niż ..... 5%,
  - \* obniżenie wytrzymałości, nie więcej niż ..... 20%.

Wykonane obrzeża powinny charakteryzować się następującą nośnością (siła potrzebna do złamania obrzeża według BN-80/6775-03/04):

- 4,5 kN dla obrzeży długości 100 cm,
- 6,2 kN dla obrzeży długości 75 cm.

Źródło dostawy obrzeży powinno być zatwierdzone przez Inżyniera. Producent obrzeży w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

### 2.3. Żwir (do ławy fundamentowej)

Do wykonania ławy pod obrzeżem chodnikowym należy stosować żwir spełniający wymagania normy PN-B-11111 „Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka”.

## 2.4. Zaprawa cementowo-piaskowa

Zaprawa cementowo-piaskowa powinna spełniać wymagania podane w OST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” punkt 2.5.

## 3. SPRZĘT

Do wytwarzania zaprawy cementowo-piaskowej należy wykorzystywać betoniarki. Pozostałe roboty związane z ustawieniem obrzeży chodnikowych należy wykonać ręcznie.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Obrzeża można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem po osiągnięciu wytrzymałości równej 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Transport żwiru i zaprawy cementowo-piaskowej powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający ich zanieczyszczenie, wysuszenie i zawilgocenie.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Wykonanie ław żwirowych

Koryto pod ławę należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 „Roboty ziemne budowlane”.

Ławy żwirowe wykonuje się ręcznie poprzez rozłożenie i zagęszczenie warstwy żwiru o grubości około 5 cm.

### 5.3. Wbudowanie obrzeży chodnikowych

Obrzeża chodnikowe należy ustawiać ręcznie bezpośrednio na ławie żwirowej.

Szczeliny pomiędzy obrzeżami powinny mieć szerokość do 1 cm. Należy je całkowicie wypełnić zaprawą cementowo-piaskową.

Wbudowane obrzeża należy obsypać gruntem i zagęścić od strony przeciwnej niż projektowany chodnik.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania obrzeży chodnikowych:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów, zgodnie z tablicą 1,
- sprawdzenie uszkodzeń, zgodnie z tablicą 1,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Wszystkie badania należy wykonać dla 3 losowo wybranych obrzeży.

Badania te należy powtórzyć po każdej zmianie źródła dostaw, w przypadkach gdy wątpliwa jest jakość dostarczanych obrzeży oraz na wniosek Inżyniera.

Badania żwiru i piasku należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

Tablica 1. Wymiary i dopuszczalne uszkodzenia obrzeży

lp.	Cecha	Wartość	Tolerancje
1	Długość „l”	od 75 do 100 cm	±8 mm
2	Szerokość „b”	8 cm	±3 mm
3	Wysokość „h”	30 cm	±3 mm
4	Wyokrąglenie „r”	3 cm	±5 mm
5	Wklęsłość lub wypukłość powierzchni		2 mm
6	Szczerby i uszkodzenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• na powierzchni widocznej (górna i wyokrąglenie),</li> <li>• na innych powierzchniach:               <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ maksymalna liczna uszkodzeń,</li> <li>◆ długość uszkodzeń,</li> <li>◆ głębokość uszkodzeń,</li> </ul> </li> </ul>		niedopuszczalne  2 20 mm 6 mm

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Sprawdzenie koryta i ław

Wymiary i usytuowanie koryta należy sprawdzać co 50 m. Tolerancja dla wymiarów koryta i ław wynosi ±2 cm. Badania żwiru należy przeprowadzić w miejscach wątpliwych.

#### 6.2.2. Badania obrzeży

Badania obrzeży należy wykonywać zgodnie z punktem 6.1 dla 1 obrzeża na 300 mb. Ustawienie obrzeży należy sprawdzać:

- ustawienie w planie - co 100 m,
- wysokość i równość górnej powierzchni - co 100 m,

- wypełnienie spoin co 20 m.

Dopuszczalne tolerancje wbudowania obrzeży wynoszą:

- wysokości 1 cm,
- usytuowania w planie 5 cm (bez widocznych nierówności w linii prostej i załamania na łukach),
- równość górnej powierzchni 1 cm (pod 3 metrową łata brukarską).

### 6.3. Zasady postępowania z wadliwie ustawionymi obrzeżami

Wadliwie wykonane odcinki obrzeży należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia obrzeży należy je wymienić na nowe.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 mb (jeden metr bieżący) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 mb ustawionego obrzeża betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- wykonanie ławy,
- ustawienie obrzeży,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem obrzeży betonowych.

## 10. NORMY ZWIĄZANE

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
4. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
5. PN-B-11111 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych Żwir i pospółka.
6. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
7. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

## **D-08.04.01 ZJAZDY I WYJAZDY**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zjazdów indywidualnych oraz drogi dojazdowej z kostki betonowej, wibroprasowanej.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z budową wykonaniem nawierzchni zjazdach indywidualnych oraz drogą dojazdową.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

## 2.1. Stosowane materiały

Do wykonania nawierzchni zjazdów indywidualnych z kostki wibroprasowanej należy stosować następujące materiały:

- kostka betonowa wibroprasowana o grubości 8 cm,
- podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem  $R_m=2,5$  MPa,
- podsypka cementowo-piaskowa,
- piasek.

## 2.2. Kostka betonowa wibroprasowana

Kostka brukowa betonowa powinna być wykonana metodą wibroprasowania i spełniać wymagania OST D-05.03.23 „Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej”.

Należy stosować kostkę brukową o grubości 8 cm, jednowarstwową.

Do produkcji kostki betonowej należy użyć betonu według PN-B-06250 „Beton zwykły” o następujących parametrach:

- ścieralność na tarczy Boehmego 3,5 mm,
- nasiąkliwość do 5%,
- mrozoodporność, po 150 cyklach zamrażania i odmrażania:
  - \* pęknięcia niedopuszczalne,
  - \* ubytek masy, nie więcej niż 5%,
  - \* obniżenie wytrzymałości, nie więcej niż 20%

Gotowe kostki powinny charakteryzować się wytrzymałością średnio 60 MPa (badanie według DIN 18 501 - patrz punkt 6.1). Wytrzymałość pojedynczej kostki powinna wynosić co najmniej 50 MPa.

Producent betonowej kostki brukowej w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

Kolor kostki powinien być ustalony z Inwestorem.

## 2.3. Podbudowa

Podbudowę stanowi kruszywo lub grunt stabilizowany cementem o  $R_m = 2,5$  MPa wg S.T.D-04.05.01.

Szczegóły dotyczące lokalizacji poszczególnych rodzajów podbudowy podano w Dokumentacji Technicznej.

## 2.4. Podsypka cementowo-piaskowa

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 4 : 1. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu zwykłego”.

## 2.5. Piasek

Do wypełnienia spoin pomiędzy kostkami betonowymi należy stosować piasek spełniający wymagania normy PN-79/B-06711 „Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych”.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Nawierzchnię zjazdów indywidualnych należy wykonywać za pomocą specjalnych maszyn do układania brukowej kostki betonowej lub ręcznie. Do zagęszczenia nawierzchni należy zastosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego, w celu ochrony przed uszkodzeniem lub zabrudzeniem kostek brukowych.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Brukową kostkę betonową można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed jej przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Transport piasku, zaprawy cementowo-piaskowej i podbudowy powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu, wysuszeniu i zawilgoceniu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.1. Wykonanie koryta

Koryto należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 „Roboty ziemne budowlane” oraz ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej próby Proctora. Dno koryta powinno być ukształtowane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 5.2. Wykonanie podbudowy

Podbudowa powinna być wykonana z kruszywo lub grunt stabilizowany cementem wg ST D-04.05.01 o wytrzymałości  $R_m = 2,5$  MPa.



Szczegóły dotyczące lokalizacji poszczególnych rodzajów podbudowy podano w Dokumentacji Technicznej.

### **5.3. Wykonanie nawierzchni zjazdów indywidualnych**

Podsypkę piaskową o grubości 3 cm należy ułożyć na całej szerokości nawierzchni, pomiędzy krawężnikami i obrzeżami.

Betonową kostkę brukową należy układać na podsypce cementowo-piaskowej. Pochylenie poprzeczne i podłużne wjazdów powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. Kostkę należy układać nieznacznie wyżej niż wynika to z Dokumentacji Projektowej, ponieważ w czasie zagęszczania cała powierzchnia zjazdu obniży się.

Kostki brukowe należy układać w rzędach równoległe do długości drogi. Szczeliny pomiędzy kostkami brukowymi powinny być równoległe. Szerokość spoin pomiędzy kostkami powinna wynosić od 2 do 3 mm. Spoiny należy wypełnić piaskiem.

Nawierzchnię zjazdów z kostki, po zasypaniu piaskiem należy zagęścić wibratorami płytowymi. Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi i należy kontynuować w kierunku środka. Po zagęszczaniu należy uzupełnić piaskiem szczeliny pomiędzy kostkami brukowymi a powierzchnię oczyścić.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kostki betonowej, wibroprasowanej:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów, zgodnie z tablicą 1,
- sprawdzenie uszkodzeń, zgodnie z tablicą 1,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Pomiary kształtów i uszkodzeń należy wykonać dla 10 losowo wybranych kostek betonowych, dla każdej dostarczonej partii.

Badanie wytrzymałości kostek należy przeprowadzić na 5 całych kostkach, stosując płyty naciskowe o wymiarach 90×180 mm. Badania te należy powtórzyć po każdej zmianie źródła dostaw, w przypadkach gdy wątpliwa jest jakość dostarczanych kostek oraz na wniosek Inżyniera.

Badania piasku należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

Tablica 1. Dopuszczalne uszkodzenia kostek brukowych

lp.	Cecha	Tolerancje
1	Długość „l”	±3 mm
2	Szerokość „b”	±3 mm
3	Wysokość „h”	±5 mm
6	Wklęsłość lub wypukłość powierzchni bocznych	2 mm
7	Szczerby i uszkodzenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• na powierzchniach górnych,</li> <li>• na innych powierzchniach: <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ maksymalna liczna uszkodzeń</li> <li>◆ długość uszkodzeń</li> <li>◆ głębokość uszkodzeń</li> </ul> </li> </ul>	niedopuszczalne  2 20 mm 6 mm

## 6.2. Badania w czasie robót

### 6.2.1. Sprawdzenie koryta

Badanie zagęszczenia koryta wykonuje się w 1 punkcie na 300 m<sup>2</sup>.

Dno koryta powinno być ukształtowane zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancjami:

- rzędne wysokościowe ± 2 cm,
- równość ± 2 cm,
- spadek poprzeczny i podłużny ± 0,5%.

### 6.2.2. Badania podbudowy

Rodzaj i częstotliwość badań podbudowy powinny być zgodne z ST D-04:05.01.

### 6.2.3. Badania podsypki

Badania grubości podsypki przeprowadza się poprzez zdjęcie 2 kostek brukowych na każde 200 m<sup>2</sup> powierzchni i pomiar jej grubości. Grubość podsypki powinna wynosić 3 cm. Dopuszczalne odchyłki w grubości podsypki wynoszą ±1 cm. Sprawdzenie zagęszczenia podsypki wykonuje się poprzez sprawdzenie głębokości śladu stopy co 100 m<sup>2</sup> wykonanej podsypki. Stopa człowieka powinna pozostawiać ledwie widoczny ślad.

### 6.2.4. Badania nawierzchni zjazdów

Cechy fizyczne i mechaniczne brukowej kostki betonowej należy oceniać na podstawie atestów producenta oraz w przypadku wątpliwości i poleceń Inżyniera.

Ułożenie kostki należy sprawdzać zgodnie z tablicą 2.

Tablica 2. Rodzaj i częstotliwość badań nawierzchni zjazdów z kostki

lp.	Badania	Częstotliwość badań	Tolerancje wykonania
1	Równość nawierzchni	co 100 m	8 mm
2	Spadki poprzeczne	co 50 m	±0,5%
3	Równoległość spoin	co 200 m	±1 cm
4	Szerokość spoin	3 razy na 200 m <sup>2</sup>	do 1 cm
5	Wypełnienie spoin	co 100 m <sup>2</sup>	całkowite

Równoległość spoin bada się poprzez rozpięcie 2 równoległych linek wzdłuż spoin pomiędzy kostkami betonowymi i pomiar ich odległości.

### **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni zjazdów indywidualnych**

Wadliwie wykonane odcinki należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia kostek betonowych należy je wymienić na nowe.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni zjazdów indywidualnych z kostki betonowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni zjazdów indywidualnych obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- wykonanie podbudowy,
- rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo - piaskowej,
- ułożenie betonowej kostki brukowej z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- inne niezbędne prace związane bezpośrednio z wykonaniem zjazdów i wyjazdów z bram.

## 10. NORMY ZWIĄZANE

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
4. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
5. PN-B-11111 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
6. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
7. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.



## D-08.05.01 ŚCIEK BETONOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieku betonowego trójkątnego oraz ścieku drogowego korytkowego.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieku betonowego trójkątnego oraz ścieku drogowego korytkowego.

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zwarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### 1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.1. Stosowane materiały

Do wykonania ścieku należy stosować następujące materiały:

- prefabrykowane elementy betonowe. wg KPED01.03
- prefabrykowane elementy betonowe. wg KPED01.06,
- podsypka cementowo-piaskowa,
- piasek,
- pospółka lub żwir.

### 2.2. Elementy prefabrykowane

Do produkcji prefabrykowanych elementów betonowych należy użyć betonu klasy B30 według PN-B-06250 „Beton zwykły” o następujących parametrach:

- ścieralność na tarczy Boehmego 3,5 mm,
- nasiąkliwość do 5%,
- mrozoodporność, po 150 cyklach zamrażania i odmrażania:
  - \* pęknięcia niedopuszczalne,
  - \* ubytek masy, nie więcej niż 5%,
  - \* obniżenie wytrzymałości, nie więcej niż 20%.

Producent betonowych elementów prefabrykowanych w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane prefabrykaty.

### 2.3. Podsypka cementowo-piaskowa

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 4 : 1. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu zwykłego”.

### 2.4. Piasek

Do wypełnienia spoin pomiędzy elementami betonowymi należy stosować piasek spełniający wymagania normy PN-79/B-06711 „Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych”.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Ściek należy wykonywać ręcznie. Do zagęszczenia należy zastosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego, w celu ochrony przed uszkodzeniem lub zabrudzeniem kostek brukowych.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Elementy betonowe można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed jej przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Transport piasku, zaprawy cementowo-piaskowej i podbudowy powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu, wysuszeniu i zawilgoceniu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.1. Wykonanie ścieku**

Betonowe elementy prefabrykowane należy układać na podsypce cementowo-piaskowej. Pochylenie podłużne ścieków powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. Szczeliny pomiędzy elementami betonowymi powinny mieć szerokość do 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową. Szczelinę pomiędzy elementami betonowymi, nad szczeliną dylatacyjną ławy fundamentowej należy wypełnić masą zalewową.

Połączenie pomiędzy elementami betonowymi i nawierzchnią asfaltową należy wypełnić masą zalewową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania elementów betonowych:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów, zgodnie z tablicą 1,
- sprawdzenie uszkodzeń, zgodnie z tablicą 1,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Pomiary kształtów i uszkodzeń należy wykonać dla 10 losowo wybranych kostek betonowych, dla każdej dostarczonej partii.

Badania piasku należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.



Tablica 1. Dopuszczalne uszkodzenia elementów betonowych

lp.	Cecha	Tolerancje
1	Długość „l”	±3 mm
2	Szerokość „b”	±3 mm
3	Wysokość „h”	±5 mm
6	Wklęsłość lub wypukłość powierzchni bocznych	2 mm
7	Szczerby i uszkodzenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• na powierzchniach górnych,</li> <li>• na innych powierzchniach: <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ maksymalna liczba uszkodzeń</li> <li>◆ długość uszkodzeń</li> <li>◆ głębokość uszkodzeń</li> </ul> </li> </ul>	niedopuszczalne.  2 20 mm 6 mm

## 6.2. Badania w czasie robót

### 6.2.1. Sprawdzenie koryta

Badanie zagęszczenia koryta wykonuje się w 1 punkcie na 300 m<sup>2</sup>.

Dno koryta powinno być ukształtowane zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancjami:

- rzędne wysokościowe                    ± 2 cm,
- równość                                    ± 2 cm,
- spadek poprzeczny i podłużny       ± 0,5%.

### 6.2.2. Badania ścieków

Badania betonowych elementów prefabrykowanych należy wykonywać zgodnie z punktem 6.1 dla jednego elementu na 300 wbudowanych sztuk.

Ustawienie elementów należy sprawdzać:

- ustawienie w planie                    - co 100 m,
- wysokość                                    - co 100 m,
- równość górnej powierzchni       - 2. razy na 100 m,
- wypełnienie spoin                       - co 10 m (spoiny powinny być wypełnione całkowicie),
- grubość podsypki                        - co 100 m.

Dopuszczalne odchyłki od wielkości projektowanych wynoszą:

- wysokości                                    ±1 cm,
- równość górnej powierzchni       ±0,8 cm (pod 4 metrową łata brukarską),
- usytuowania w planie                   ±5 cm (bez widocznych nierówności w linii prostej i załamania na łukach),
- grubość podsypki                        ± 1 cm.

Wypełnienie spoin badamy poprzez wyłubanie zaprawy z części spoiny na połowę jej głębokości.

### 6.2.4. Inne materiały

Jakość zaprawy cementowo-piaskowej, podsypki cementowo-piaskowej i masy zalewowej należy sprawdzać wizualnie w czasie trwania robót.

### 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ścieku

Wadliwie wykonane odcinki należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia kostek betonowych należy je wymienić na nowe.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 mb (jeden metr bieżący) wykonanego ścieku betonowego trójkątnego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 mb wykonanego ścieku obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo - piaskowej,
- ułożenie elementów betonowych i wypełnienie szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST
- inne niezbędne czynności bezpośrednio związane z wykonaniem ścieku.

## 10. NORMY ZWIĄZANE

- |               |  |
|---------------|--|
| 1. PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane.   |
| 2. PN-B-06250 | Beton zwykły   |
| 3. PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.                      |
| 4. PN-B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych. |

5. PN-B-11111      Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.  
                         Żwir i mieszanka.
6. PN-B-19701     Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena  
                         zgodności.
7. PN-B-32250     Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

## D-08.07.01 WYSPY DZIELĄCE

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wysp dzielących z kostki betonowej, wibroprasowanej.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem wysp dzielących z kostki betonowej, wibroprasowanej.

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### 1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

## 2.1. Stosowane materiały

Do wykonania wysp dzielących z kostki wibroprasowanej należy stosować następujące materiały:

- kostka betonowa wibroprasowana o grubości 8 cm,
- podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem  $R_m = 2,5$  MPa,
- podsypka cementowo-piaskowa,
- piasek.

## 2.2. Kostka betonowa wibroprasowana

Kostka brukowa betonowa powinna być wykonana metodą wibroprasowania i spełniać wymagania OST D-05.03.23 „Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej”.

Należy stosować kostkę brukową o grubości 8 cm, jednowarstwową.

Do produkcji kostki betonowej należy użyć betonu klasy B30 według PN-B-06250 „Beton zwykły” o następujących parametrach:

- ścieralność na tarczy Boehme 3,5 mm,
- nasiąkliwość do 5%,
- mrozoodporność, po 150 cyklach zamrażania i odmrażania:
  - \* pęknięcia niedopuszczalne,
  - \* ubytek masy, nie więcej niż 5%,
  - \* obniżenie wytrzymałości, nie więcej niż 20%

Gotowe kostki powinny charakteryzować się wytrzymałością średnio 60 MPa (badanie według DIN 18 501 - patrz punkt 6.1). Wytrzymałość pojedynczej kostki powinna wynosić co najmniej 50 MPa.

Producent betonowej kostki brukowej w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

Kolor kostki powinien być ustalony z Inwestorem.

## 2.3. Podbudowa

Podbudowę stanowi kruszywo lub grunt stabilizowany cementem o  $R_m = 2,5$  MPa wg ST D-04.05.01.

## 2.4. Podsypka cementowo-piaskowa

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 4 : 1. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu zwykłego”.

## 2.5. Piasek

Do wypełnienia spoin pomiędzy kostkami betonowymi należy stosować piasek spełniający wymagania normy PN-79/B-06711 „Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych”.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Nawierzchnię wysp dzielących należy wykonywać za pomocą specjalnych maszyn do układania brukowej kostki betonowej lub ręcznie. Do zagęszczenia kostek należy zastosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego, w celu ochrony przed uszkodzeniem lub zabrudzeniem kostek brukowych.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Brukową kostkę betonową można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed jej przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Transport piasku, zaprawy cementowo-piaskowej i podbudowy powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu, wysuszeniu i zawilgoceniu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.1. Wykonanie koryta

Koryto pod wyspy dzielące należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 „Roboty ziemne budowlane” oraz ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej próby Proctora. Dno koryta powinno być ukształtowane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 5.2. Wykonanie podbudowy

Podbudowa powinna być wykonana z kruszywo lub grunt stabilizowany cementem wg ST D-04.05.01 o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

### 5.3. Wykonanie wysp dzielących

Podsypkę piaskową o grubości 3 cm należy ułożyć na całej szerokości wyspy, pomiędzy krawężnikami i obrzeżami.

Betonową kostkę brukową należy układać na podsypce cementowo-piaskowej. Pochylenie poprzeczne i podłużne wjazdów powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. Kostkę należy układać nieznacznie wyżej niż wynika to z Dokumentacji Projektowej, ponieważ w czasie zagęszczania cała powierzchnia obniży się.

Kostki brukowe należy układać w rzędach równoległe do długości drogi. Szczeliny pomiędzy kostkami brukowymi powinny być równoległe. Szerokość spoin pomiędzy kostkami powinna wynosić od 2 do 3 mm. Spoiny należy wypełnić piaskiem.

Nawierzchnię z kostki, po zasypaniu piaskiem należy zagęścić wibratorami płytowymi. Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi i kontynuować w kierunku środka. Po zagęszczeniu należy uzupełnić piaskiem szczeliny pomiędzy kostkami brukowymi a powierzchnię oczyścić.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kostki betonowej, wibroprasowanej:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów, zgodnie z tablicą 1,
- sprawdzenie uszkodzeń, zgodnie z tablicą 1,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Pomiary kształtów i uszkodzeń należy wykonać dla 10 losowo wybranych kostek betonowych, dla każdej dostarczonej partii.

Badanie wytrzymałości kostek należy przeprowadzić na 5 całych kostkach, stosując płyty naciskowe o wymiarach 90×180 mm. Badania te należy powtórzyć po każdej zmianie źródła dostaw, w przypadkach gdy wątpliwa jest jakość dostarczanych kostek oraz na wniosek Inżyniera.

Badania piasku należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

Tablica 1. Dopuszczalne uszkodzenia kostek brukowych

lp.	Cecha	Tolerancje
1	Długość „l”	±3 mm
2	Szerokość „b”	±3 mm
3	Wysokość „h”	±5 mm
6	Wklęsłość lub wypukłość powierzchni bocznych	2 mm
7	Szczerby i uszkodzenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• na powierzchniach górnych,</li> <li>• na innych powierzchniach: <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ maksymalna liczba uszkodzeń</li> <li>◆ długość uszkodzeń</li> <li>◆ głębokość uszkodzeń</li> </ul> </li> </ul>	niedopuszczalne  2 20 mm 6 mm

## 6.2. Badania w czasie robót

### 6.2.1. Sprawdzenie koryta

Badanie zagęszczenia koryta wykonuje się w 1 punkcie na 300 m<sup>2</sup>.

Dno koryta powinno być ukształtowane zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancjami:

- rzędne wysokościowe ± 2 cm,
- równość ± 2 cm,
- spadek poprzeczny i podłużny ± 0,5%.

### 6.2.2. Badania podbudowy

Rodzaj i częstotliwość badań podbudowy powinny być zgodne z ST D-04.05.01.

### 6.2.3. Badania podsypki

Badania grubości podsypki przeprowadza się poprzez zdjęcie 2 kostek brukowych na każde 200 m<sup>2</sup> powierzchni i pomiar grubości podsypki. Grubość podsypki powinna wynosić 3 cm. Dopuszczalne odchyłki w grubości podsypki wynoszą -1/+0 cm. Sprawdzenie zagęszczenia podsypki wykonuje się poprzez sprawdzenie głębokości śladu stopy co 100 m<sup>2</sup> wykonanej podsypki. Stopa człowieka powinna pozostawiać ledwie widoczny ślad.

### 6.2.4. Badania nawierzchni wysp dzielących

Cechy fizyczne i mechaniczne brukowej kostki betonowej należy oceniać na podstawie atestów producenta oraz w przypadku wątpliwości i poleceń Inżyniera.

Ułożenie kostki należy sprawdzać zgodnie z tablicą 2.

Tablica 2. Rodzaj i częstotliwość badań nawierzchni z kostki

lp.	Badania	Częstotliwość badań	Tolerancje wykonania
1	Równość powierzchni	co 100 m	8 mm
2	Spadki poprzeczne	co 50 m	±0,5%
3	Równoległość spoin	co 200 m	±1 cm
4	Szerokość spoin	3 razy na 200 m <sup>2</sup>	do 1 cm
5	Wypełnienie spoin	co 100 m <sup>2</sup>	całkowite



Równoległość spoin bada się poprzez rozpięcie 2 równoległych linek wzdłuż spoin pomiędzy kostkami betonowymi i pomiar ich odległości.

### **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami wysp**

Wadliwie wykonane odcinki należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia kostek betonowych należy je wymienić na nowe.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy) wykonanego wyspy dzielącej z kostki betonowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 m<sup>2</sup> wykonanego wyspy obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- wykonanie podbudowy,
- rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo - piaskowej,
- ułożenie betonowej kostki wibroprasowanej z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- inne niezbędne czynności związane z wykonaniem wysp dzielących.

## 10. NORMY ZWIĄZANE

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
4. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
5. PN-B-11111 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
6. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
7. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
8. DIN 18 501 Pflastersteine aus Beton.



## **D.09.01.01 ZIELEŃ DROGOWA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z założeniem i pielęgnacją zieleni drogowej.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zieleni drogowej.

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę.
Klasa robót:	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.
Kategoria robót:	45112000-2	Roboty w zakresie usuwania gleby.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

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

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### **2.2 Ziemia urodzajna**

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące właściwości:

- ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i złożona w pryzmach do 2m wysokości,

- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona i zanieczyszczona chemicznie – winna posiadać aktualne badania dotyczące odczynu i struktury mechanicznej oraz zawartości mikroelementów, a także powinna być odchwaszczona
- do zaprawy dołów przy sadzeniu drzew i krzewów należy użyć ziemi żyznej
- materiał do wykonywania hydroobsiewu.

### 2.3 Materiał roślinny sadzeniowy

Stosowany materiał roślinny powinien być zgodny z projektem szaty graficznej. Należy stosować rośliny zgodne z opisem jakiegokolwiek zmiany powinny być na bieżąco uzgadnianie z projektantem.

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normą PN-87/R – 67023 i PN 87/R – 67022, właściwie oznaczone tzn. muszą posiadać etykiety, na których podana jest nazwa polska i łacińska, nazwa odmiany, forma, wybór, wysokość pnia i numer normy. Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- wyraźnie wykształcony pąk szczytowy
- zwarty i prawidłowo wykształcony system korzeniowy
- równomiernie rozmieszczone pędy boczne tworzące koronę drzewa
- prosty przewodnik

W przypadku sadzonek drzew zaleca się stosowanie materiału z pojemników, przynajmniej 10 letniego, w przypadku krzewów zaleca się stosowanie materiału przynajmniej 4 letniego, w przypadku traw ozdobnych zaleca się zastosowanie traw o średnicy ok. 10 cm. Szkółka będąca źródłem materiału roślinnego winna posiadać zaświadczenie Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin.

Wady dyskwalifikujące rośliny do nasadzeń:

- silne uszkodzenia mechaniczne części podziemnej i nadziemnej
- w przypadku odmian szczepionych widoczne odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia i złe zrośnięcie z podkładką
- ślady żerowania szkodników
- symptomy chorób i przesuszenia widoczne na części nadziemnej i podziemnej sadzonki
- dwuprowadnikowe egzemplarze drzew form piennych

### 2.4. Nasiona traw

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

### 2.5 Nawozy mineralne

Zastosowane nawozy, najlepiej wieloskładnikowe, powinny być w oryginalnym opakowaniu z podanym składem chemicznymi udziałem procentowym składników. Nawóz nie może być zawilgocony i zbrylony. Ilość, termin i rodzaj mieszanki nawozowej powinien zatwierdzić inżynier nadzoru.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Podczas robót może być użyty następujący sprzęt:

- glebogryzarka, kultywator, brona do uprawy gleby,
- sprzęt do pozyskania i składowania ziemi urodzajnej (koparka, spycharka gąsienicowa),
- drobny sprzęt ręczny.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Transport materiałów do wykonania prac dotyczących zagospodarowania zieleni może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wszystkie roboty powinny być zaakceptowane przez inżyniera.

#### 5.1 Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów

Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów są następujące:

- dla sadzonek produkowanych w gruncie wiosną po rozmarznięciu gleby 15.03 – 15.05 – jesienią 30.08 – 30.11, dla gatunków liściastych i iglastych produkowanych w kontenerach – 15.03 – 30.11
- miejsce sadzenia powinno być wyznaczone zgodnie z dokumentacją projektową
- dołki pod sadzonki powinny mieć wielkość podaną w dokumentacji i być zaprawione ziemią żyzną lub kompostową
- dna dołów i jego boki powinny być „ponacinane” szpadlem, tak by wyrastające nowe korzenie miały lepsze warunki do wzrostu,
- rośliny powinny być sadzone na głębokość na jakiej rosły w szkółce – dopuszczalne zagłębienie do 5 cm poniżej gruntu
- korzenie roślin zasypywać ziemią a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać po posadzeniu, powtórzyć po około tygodniu
- powierzchnie wokół sadzonek po upływie tygodnia wyściółkować torfem lub przekompostowaną korą grubości min 5 cm,
- posadzone drzewa należy zabezpieczyć czterema palikami, na planie kwadratu wysokości ok 1,-8 do 2,0 m i usztywnić, wg standardowo używanych zabezpieczeń drzew
- drzewa i krzewy liściaste form naturalnych po posadzeniu wiosną należy przyciąć proporcjonalnie do wielkości systemu korzeniowego tj mniej więcej o 1/3 do 1/2 wysokości
- przy sadzeniu jesiennym cięcia wykonać wiosną

- drzewa liściaste form piennych przyciąć o ½ długości pędów korony w terminach jw.
- drzew iglastych po posadzeniu nie należy przycinać, chyba, że zachodzi konieczność usunięcia połamanych gałązek
- drzewa liściaste należy sadzić w doły o wymiarach 0,7x0,7x0,7 m niezależnie od gatunku i formy
- krzewy należy sadzić w doły o wymiarach 0,3x0,3x0,30 i 0,5x0,5x0,5 w zależności od wielkości i gatunku

## 5.2 Pielęgnacja po posadzeniu drzew i krzewów

Ustala się okres gwarancji na trzy sezony zimowe, z odbiorem w maju. Pielęgnacja w okresie pogwarancyjnym polega na :

- podlewaniu w zależności od potrzeb
- odchwaszczaniu
- nawożeniu nawozami mineralnymi
- usuwaniu odrostów korzeniowych oraz z pnia
- poprawianiu misek
- kopczykowaniu młodych drzew i krzewów jesienią
- rozgarnięcie kopczyków wiosną i ponownym uformowaniu misek
- wymianie uszkodzonych i wyschniętych drzew i krzewów
- wymianie i uzupełnieniu uszkodzonych palików i wiązań

Dopuszcza się nieudatność nasadzeń do 5% ilości wysadzonych sadzonek (bez określania przyczyny).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Drzewa i krzewy

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków pod drzewa i krzewy,
- zaprawienia ich ziemią urodzajną,
- zgodności realizacji obsadzenia z Rysunkami w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju i wieku,
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- prawidłowości osadzania pali drewnianych przy drzewach formyiennej i przymocowania do nich drzew,
- odpowiednich terminów sadzenia,
- wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
- wykonania wyściółkowania torfem lub przekompostowaną korą grubości min 5 cm,
- wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych drzew i krzewów,

- zasilania nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:

- zgodności realizacji obsadzenia z Rysunkami Zamawiającego,
- zgodności posadzonych gatunków i odmian z Rysunkami,
- wykonania misek przy drzewkach, jeśli odbiór jest na wiosnę lub wykonaniu kopczyków, jeżeli odbiór jest na jesieni,
- wykonania wyściółkowania torfem lub przekompostowaną korą grubości min 5 cm,
- prawidłowość sadzenia palików do drzew i przywiązania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nienaruszone),
- jakości posadzonego materiału.

### 6.3. Odbiór robót zanikających

Odbiór robót zanikających (ulegających zakryciu) dotyczy:

- oczyszczenia terenu,
- ilości zanieczyszczeń,
- plantowania terenu,
- rozścielenia ziemi urodzajnej,
- rozrzucenia kompostu,
- wykonania dołków pod drzewa i krzewy,
- podlewania.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest:

- szt. (sztuka) wykonania posadzenia drzew lub krzewów ozdobnych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Odbiór robót polega na sprawdzeniu ich wielkości i zgodności z dokumentacją projektową, wymaganiami określonymi w niniejszej ST oraz wizualnej ocenie efektu prac po szczegółowych oględzinach.

Obowiązują zasady odbioru prac zanikających i podlegających zakryciu np.: wykopanie i zaprawianie dołów.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Cena posadzenia 1 sztuki drzewa, krzewu ozdobnego oraz 1 m<sup>2</sup> krzewów obejmuje:

- roboty przygotowawcze: wyznaczenie miejsc sadzenia, wykopanie i zaprawienie dołków,
- dostarczenie materiału roślinnego wraz z jego sadzeniem,



- pielęgnację posadzonych drzew i krzewów: podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie, wyściółkowanie torfem,
- inne niezbędne prace związane z nasadzeniem drzew i krzewów.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-70/G-9811 Torf rolniczy
2. PN-87/R-67022 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste.
3. PN-87/R-67023 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste.
4. Katalog nakładów rzeczowych – Tereny Zieleni Nr 2-21.

## D-10.06.01 ZATOKA AUTOBUSOWA

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zatok z kostki betonowej, wibroprasowanej.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem zatok z kostki betonowej, wibroprasowanej.

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót: 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

Klasa robót: 45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków.

Kategoria robót: 45213000-3 Roboty w zakresie budowy domów handlowych, magazynów i obiektów handlowych, przemysłowych, obiektów budowlanych związanych z transportem.

#### 1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

## 2.1. Stosowane materiały

Do wykonania zatok autobusowych z kostki wibroprasowanej należy stosować następujące materiały:

- kostka betonowa wibroprasowana o grubości 8 cm,
- podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem  $R_m = 2,5$  MPa,
- beton cementowy B 30,
- podsypka cementowo-piaskowa,
- piasek.

## 2.2. Kostka betonowa wibroprasowana

Kostka brukowa betonowa powinna być wykonana metodą wibroprasowania i spełniać wymagania OST D-05.03.23 „Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej”.

Należy stosować kostkę brukową o grubości 8 cm, jednowarstwową.

Do produkcji kostki betonowej należy użyć betonu klasy B30 według PN-B-06250 „Beton zwykły” o następujących parametrach:

- ścieralność na tarczy Boehmego 3,5 mm,
- nasiąkliwość do 5%,
- mrozoodporność, po 150 cyklach zamrażania i odmrażania:
  - \* pęknięcia niedopuszczalne,
  - \* ubytek masy, nie więcej niż 5%,
  - \* obniżenie wytrzymałości, nie więcej niż 20%

Gotowe kostki powinny charakteryzować się wytrzymałością średnio 60 MPa (badanie według DIN-18-501-- patrz-punkt 6.1). Wytrzymałość pojedynczej kostki powinna wynosić co najmniej 50 MPa. Producent betonowej kostki brukowej w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

Kolor kostki powinien być ustalony z Inwestorem.

## 2.3. Podbudowa

Podbudowę stanowi grunt lub kruszywo stabilizowane cementem wg D-04.05.01. lub beton cementowy B 30 w g D-04.06.01.

## 2.4. Podsypka cementowo-piaskowa

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 4 : 1. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu zwykłego”.

## 2.5. Piasek

Do wypełnienia spoin pomiędzy kostkami betonowymi należy stosować piasek spełniający wymagania normy PN-79/B-06711 „Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych”.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Nawierzchnię zatok należy wykonywać za pomocą specjalnych maszyn do układania brukowej kostki betonowej lub ręcznie. Do zagęszczenia nawierzchni z kostki betonowej należy zastosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego, w celu ochrony przed uszkodzeniem lub zabrudzeniem kostek brukowych.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Brukową kostkę betonową można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed jej przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Transport piasku, zaprawy cementowo-piaskowej i podbudowy powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu, wysuszeniu i zawilgoceniu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.1. Wykonanie koryta

Koryto pod nawierzchnię należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 „Roboty ziemne budowlane” oraz ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej próby Proctora. Dno koryta powinno być ukształtowane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 5.2. Wykonanie podbudowy

Podbudowa powinna być wykonana z kruszywo lub grunt stabilizowany cementem wg ST D-04.05.01 lub z betonu cementowego wg ST D-04.06.01 o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

## 5.2. Wykonanie nawierzchni

Podsypkę piaskową o grubości 3 cm należy ułożyć na całej szerokości nawierzchni, pomiędzy krawężnikami i obrzeżami.

Betonową kostkę brukową należy układać na podsypce cementowo-piaskowej. Pochylenie poprzeczne i podłużne wjazdów powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. Kostkę należy układać nieznacznie wyżej niż wynika to z Dokumentacji Projektowej, ponieważ w czasie zagęszczania cała nawierzchnia obniży się.

Kostki brukowe należy układać w rzędach równoległe do długości drogi. Szczeliny pomiędzy kostkami brukowymi powinny być równoległe. Szerokość spoin pomiędzy kostkami powinna wynosić od 2 do 3 mm. Spoiny należy wypełnić piaskiem.

Nawierzchnię z kostki, po zasypaniu piaskiem należy zagęścić wibratorami płytowymi. Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować w kierunku środka. Po zagęszczaniu należy uzupełnić piaskiem szczeliny pomiędzy kostkami brukowymi a powierzchnię nawierzchni oczyścić.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kostki betonowej, wibroprasowanej:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów, zgodnie z tablicą 1,
- sprawdzenie uszkodzeń, zgodnie z tablicą 1,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Pomiary kształtów i uszkodzeń należy wykonać dla 10 losowo wybranych kostek betonowych, dla każdej dostarczonej partii.

Tablica 1. Dopuszczalne uszkodzenia kostek brukowych

lp.	Cecha	Tolerancje
1	Długość „l”	±3 mm
2	Szerokość „b”	±3 mm
3	Wysokość „h”	±5 mm
6	Wklęsłość lub wypukłość powierzchni bocznych	2 mm
7	Szczerby i uszkodzenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• na powierzchniach górnych,</li> <li>• na innych powierzchniach:               <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ maksymalna liczba uszkodzeń</li> <li>◆ długość uszkodzeń</li> <li>◆ głębokość uszkodzeń</li> </ul> </li> </ul>	niedopuszczalne  2 20 mm 6 mm

Badanie wytrzymałości kostek należy przeprowadzić na 5 całych kostkach, stosując płyty naciskowe o wymiarach 90×180 mm. Badania te należy powtórzyć po każdej zmianie źródła dostaw, w przypadkach gdy wątpliwa jest jakość dostarczanych kostek oraz na wniosek Inżyniera.

Badania piasku należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

## 6.2. Badania w czasie robót

### 6.2.1. Sprawdzenie koryta

Badanie zagęszczenia koryta wykonuje się w 1 punkcie na 300 m<sup>2</sup>. Dno koryta powinno być ukształtowane zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancjami:

- rzędne wysokościowe ± 2 cm,
- równość ± 2 cm,
- spadek poprzeczny i podłużny ± 0,5%.

### 6.2.2. Badania podsypki

Badania grubości podsypki przeprowadza się poprzez zdjęcie 2 kostek brukowych na każde 200 m<sup>2</sup> nawierzchni i pomiar grubości podsypki. Grubość podsypki powinna wynosić 3 cm. Dopuszczalne odchyłki w grubości podsypki wynoszą -1/+0 cm. Sprawdzenie zagęszczenia podsypki wykonuje się poprzez sprawdzenie głębokości śladu stopy co 100 m<sup>2</sup> wykonanej podsypki. Stopa człowieka powinna pozostawiać ledwie widoczny ślad.

### 6.2.3. Badania nawierzchni

Cechy fizyczne i mechaniczne brukowej kostki betonowej należy oceniać na podstawie atestów producenta oraz w przypadku wątpliwości i poleceń Inżyniera.

Ułożenie kostki należy sprawdzać zgodnie z tablicą 2.

Tablica 2. Rodzaj i częstotliwość badań nawierzchni z kostki

lp.	Badania	Częstotliwość badań	Tolerancje wykonania
1	Równość powierzchni	co 100 m	8 mm
2	Spadki poprzeczne	co 50 m	±0,5%
3	Równoległość spoin	co 200 m	±1 cm
4	Szerokość spoin	3 razy na 200 m <sup>2</sup>	do 1 cm
5	Wypełnienie spoin	co 100 m <sup>2</sup>	całkowite

Równoległość spoin bada się poprzez rozpięcie 2 równoległych linek wzdłuż spoin pomiędzy kostkami betonowymi i pomiar ich odległości.

## 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

Wadliwie wykonane odcinki należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia kostek betonowych należy je wymienić na nowe.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (jeden metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni zatok autobusowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- wykonanie podbudowy,
- rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo - piaskowej,
- ułożenie betonowej kostki brukowej z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- wykonanie wszystkich niezbędnych prac bezpośrednio związanych z wykonaniem zatok.

## 10. NORMY ZWIĄZANE

- |               |   |
|---------------|---|
| 1. PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane.  |
| 2. PN-B-06250 | Beton zwykły  |
| 3. PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.                                       |
| 4. PN-B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.                  |
| 5. PN-B-11111 | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.<br>Żwir i mieszanka. |
| 6. PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |
| 7. DIN 18 501 | Pflastersteine aus Beton.   |

## D-10.09.01 WIATY PRZYSTANKOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

Budowa Trasy Średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przystanków.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsze ST obejmują wymagania związane z wykonaniem wiat przystankowych.

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót: 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

Klasa robót: 45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków.

Kategoria robót: 45213000-3 Roboty w zakresie budowy domów handlowych, magazynów i obiektów handlowych, przemysłowych, obiektów budowlanych związanych z transportem.

#### 1.6 Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu wiat przystankowych, objętych niniejszą ST, są między innymi:

- wiata przystankowa.
- beton i jego składniki,
- ławki,



- materiały do malowania i renowacji powłok malarskich.

**Ostateczny wybór rodzaju wiaty przystankowej należy do Zamawiającego.**

### **3. SPRZĘT**

Do wykonania wiat przystankowych stosowany może być każdy sprzęt spełniający wymagania ogólne rozdziału DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 3 i zatwierdzony przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Transport materiałów powinien spełniać wymagania ogólne rozdziału DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 4.

Transport wiat przystankowych powinien się odbywać samochodami. Wszystkie elementy powinny być zamocowane w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się i uszkodzenia w czasie transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne warunki dotyczące wykonania robót podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 5.

W zależności od wielkości robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera zakres robót wykonywanych bezpośrednio na placu budowy oraz robót przygotowawczych na zapleczu.

Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizację wiat przystankowych na podstawie dokumentacji projektowej lub zaleceń Inżyniera.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne warunki dotyczące kontroli jakości robót podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 6.

W czasie wykonywania urządzeń bezpieczeństwa ruchu należy zbadać:

- a) zgodność wykonania urządzeń bezpieczeństwa ruchu z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów,
- c) prawidłowość wykonania poszczególnych elementów,

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne warunki dotyczące obmiaru robót podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 szt (sztuka) wykonanej wiaty przystankowej oraz 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wylewki betonowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne warunki dotyczące odbioru robót podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 8.

Odbiór robót związanych z wykonaniem wiaty następuje na podstawie szkicu i wyliczeń obmiaru, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi, deklaracji zgodności użytych materiałów (atestów), kontroli jakości robót wg punktu 6 oraz innych pomiarów uznanych przez Inżyniera za konieczne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne warunki dotyczące podstawy płatności podane są w rozdziale DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 9.

Cena wykonanego oznakowania pionowego obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- zakup i dostarczenie wiat przystankowych,
- wykonanie wylewki betonowej,
- wykonanie wiaty przystankowej,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie pomiarów i badań wymaganych w ST,
- inne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem wiat przystankowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.



## GG-00.12.01 POMIAR POWYKONAWCZY ZREALIZOWANYCH OBIEKTÓW DROGOWYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Nazwa zadania

Budowa trasy średnicowej w Grudziądzu na odcinku od skrzyżowania z Droga Łąkową do skrzyżowania z ulicą Paderewskiego.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z pomiarami powykonawczymi zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsze ST obejmują wymagania związane z wykonaniem pomiaru powykonawczego.

#### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

#### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

#### 1.6 Określenia podstawowe

Wymienione poniżej określenia, należy rozumieć następująco:

- **Działka (zwana też działką gruntu)** - ciągły obszar gruntu, jednorodny ze względu na stan prawny, pod pojęciem "działka" rozumie się też część nieruchomości wydzieloną w wyniku jej podziału, albo scalenia i podziału, a także odrębnie położoną część tej nieruchomości.
- **Dokumentacja formalno - prawna** - zbiór dokumentów (materiałów) niezbędnych w celu nabywania nieruchomości.

- **Dokumentacja geodezyjna i kartograficzna** - zbiór dokumentów (materiałów) powstałych w wyniku geodezyjnych prac polowych i obliczeniowych oraz opracowań kartograficznych.
- **Linia graniczna** - linia oddzielająca tereny będące przedmiotem odrębnej własności (składa się najczęściej z odcinków prostych łączących punkty graniczne. Przebieg linii granicznej nieruchomości gruntowej w terenie, jest opisany w protokole granicznym i przedstawiony na szkicu granicznym, który wchodzi w skład dokumentacji rozgraniczenia nieruchomości).
- **Mapa katastralna** (mapa ewidencji gruntów i budynków) - zbiór informacji (wraz z opisem) o przestrzennym usytuowaniu działek i budynków. Jest mapą numeryczną, a jej edycję stanowią mapy obrębowe o kroju arkuszowym; mapa katastralna stanowi część składową katastru nieruchomości.
- **Mapa numeryczna** - zbiór danych stanowiących numeryczną reprezentację mapy graficznej, dogodna do przetwarzania komputerowego.
- **Mapa zasadnicza** - wielkoskalowe opracowanie kartograficzne, zawierające aktualne informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnogeograficznych oraz elementów ewidencji gruntów i budynków, a także sieci uzbrojenia terenu: nadziemnych, naziemnych i podziemnych.
- **Osnowa geodezyjna pozioma** - usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.
- **Osnowa geodezyjna wysokościowa** - usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.
- **Osnowa realizacyjna** - osnova geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektu w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń, a także w miarę możliwości do pomiarów powykonawczych.
- **Siec uzbrojenia terenu** - wszelkiego rodzaju naziemne, nadziemne i podziemne przewody i urządzenia: wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłne, telekomunikacyjne, elektroenergetyczne i inne, a także podziemne budowle, takie jak: tunele, przejścia, parkingi, zbiorniki, itp..
- **Znak graniczny** - znak z trwałego materiału umieszczony w punkcie granicznym, a także trwały element zagospodarowania terenu znajdujący się w tym punkcie.

Pozostałe określenia podstawowe zawarte są w przepisach prawa oraz odpowiednich Polskich Normach, a także instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

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

Materiały stosowane do wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych powinny spełniać wymagania Polskich Norm oraz instrukcji i wytycznych technicznych, a ewentualne odstępstwa należy bezwzględnie uzgodnić z Zamawiającym.

## 2.2. Prace polowe

Przy wykonywaniu prac polowych stosuje się:

- jako znaki naziemne - słupki betonowe, kamienne i inne,
  - jako znaki podziemne - płytki betonowe z krzyżem, rurki drenarskie, butelki,
  - jako znaki wysokościowe- głowice metalowe,
  - jako znaki pomocnicze - rurki, bolce metalowe oraz pale drewniane.
- Pale drewniane oraz rurki i bolce metalowe, używane jako materiały pomocnicze, powinny posiadać wymiary dostosowane do potrzeb.

## 2.3. Prace kartograficzne

Materiały używane do prac kartograficznych to: dyskietki, płyty CD, papier kreślarski, kalki, folie, tusze itp. Papier kreślarski, kalki, folie, tusze powinny posiadać wysokie parametry użytkowe dotyczące trwałości i odporności na warunki zewnętrzne. Materiały stosowane do sporządzania opracowań kartograficznych (map) muszą gwarantować stałą, ciągłą w czasie, wysoką dokładność kartometryczną przedstawionego na nim opracowania (materiał praktycznie niepodlegający deformacjom i skurczom). Dyskietki i inne komputerowe nośniki informacji powinny odpowiadać standardom informatycznym.

# 3. SPRZĘT

## 3.1. Ogólne wymagania

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

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takiego sprzętu, który pozwoli na osiągnięcie wymaganych dokładności, zarówno przy pracach pomiarowych, jak i przy opracowaniach kartograficznych.

## 3.2. Prace pomiarowe

Do wykonywania prac pomiarowych należy stosować sprzęt i narzędzia określone w instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii. Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami. Dotyczy to zarówno teodolitów, niwelatorów, dalmierzy, wykrywaczy urządzeń podziemnych, ploterów itp., jak i prostych przyrządów takich jak taśmy i ruletki. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i okresowo sprawdzany.

### 3.3. Sprzęt do prac polowych

Przy wykonywaniu prac polowych dotyczących pomiaru powykonawczego należy zastosować sprzęt o dokładnościach nie mniejszych od niżej podanych:

- instrumenty typu Total Station o dokładności pomiaru kątów 20<sup>cc</sup> oraz odległości 10 mm ± 10 mm/km,
- nasadki dalmiercze o dokładności pomiaru odległości 10 mm ± 10 mm/km,
- teodolity o dokładności pomiaru kątów 20<sup>cc</sup>,
- niwelatory o dokładności pomiaru 5 mm/km.

Wszelkie odstępstwa muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robot

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie i wykonanie prac zgodnie z warunkami umowy i przepisami prawnymi oraz poleceniami Zamawiającego (wszelkie polecenia i uzgodnienia między Zamawiającym, a Wykonawcą wymagają formy pisemnej). Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa wynikające z nieprawidłowego wykonania prac. Przed przystąpieniem do wykonania prac geodezyjnych i kartograficznych Wykonawca zobowiązany jest zgłosić prace do ośrodka dokumentacji (jeżeli zgodnie z przepisami podlegają one zgłoszeniu), a następnie po ich zakończeniu przekazać materiały i informacje powstałe w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Pracami geodezyjnymi i kartograficznymi powinna kierować i sprawować nad nimi bezpośredni nadzór i kontrolę wyłącznie osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe zgodnie z wymaganiami przepisów Prawo geodezyjne i kartograficzne.

### 5.2. Prace przygotowawcze

#### 5.2.1. Zapoznanie się z wytycznymi i ustaleniami

Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z zakresem opracowania i przeprowadzić z Zamawiającym uzgodnienia dotyczące ewentualnych etapów wykonywania pomiarów powykonawczych.

### 5.2.2. Zebranie niezbędnych materiałów i informacji

Pomiary powykonawcze, zrealizowanych drogowych obiektów budowlanych, powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodka dokumentacji informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz mapie zasadniczej i katastralnej. W przypadku stwierdzenia, że w trakcie realizacji obiektu nie została wykonana bieżąca inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu, należy powiadomić o tym Zamawiającego.

### 5.2.3. Analiza i ocena zebranych materiałów

Przy analizie zebranych materiałów należy ze szczególną uwagą ustalić:

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

## 5.3. Prace polowe

### 5.3.1. Wywiad szczegółowy w terenie

Pomiary powykonawcze, w ich pierwszej fazie, powinny być poprzedzone wywiadem terenowym mającym na celu:

- ogólne rozeznanie w terenie,
- odszukanie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej, ustalenie stanu technicznego tych punktów oraz aktualizację opisów topograficznych,
- zbadanie wizur pomiędzy punktami i ewentualne ich oczyszczenie,
- wstępne rozeznanie odnośnie konieczności uzupełnienia lub zaprojektowania osnowy poziomej III klasy oraz osnowy geodezyjnej.

### 5.3.2. Prace pomiarowe

W pierwszej kolejności należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę, a następnie wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G-4 "Pomiary sytuacyjne i wysokościowe", mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej oraz treść dodatkową tj.:

- granice ustalone według stanu prawnego,
- kilometraż dróg,
- znaki drogowe,
- punkty referencyjne,
- wszystkie drzewa w pasie drogowym,
- zabytki i pomniki przyrody,
- wszystkie ogrodzenia (furtki, bramy), z podziałem na trwale i nietrwale,
- rowy (w pełnym zakresie),
- studnie (średnice),
- przekroje poprzeczne co 20 - 50 m,
- inne elementy wg wymagań Zamawiającego.

W zasadzie, przy wyżej wymienionych pomiarach stosuje się technologie klasyczne (pomiary bezpośrednie). Przy większych obiektach mogą być stosowane także metody mieszane tzn. fotogrametryczne dla treści ogólnogeograficznej, a klasyczne do pomiaru uzbrojenia terenu, linii rozgraniczających, granic ustalonych wg stanu prawnego i innych elementów.



## 5.4. Prace kameralne

### 5.4.1. Obliczenia i aktualizacja map

Prace obliczeniowe należy wykonać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz katastralną należy wykonać przy pomocy ploterów. Wtórnik mapy zasadniczej dla Zamawiającego należy uzupełnić o elementy wymienione w punkcie 5.3.2.

### 5.4.2. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej

Dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0-3 "Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej", z podziałem na:

- 1) akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy,
- 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,
- 3) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji.

Sposób skompletowania dokumentacji, o którym mowa w punkcie 3 oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji.

### 5.4.3. Skład dokumentacji dla Zamawiającego

Dokumentacja techniczna przeznaczona dla Zamawiającego stanowi jeden z dokumentów odbioru prac i powinna być skompletowana, zbroszurowana, bądź oprawiona w odpowiednich tezkach, segregatorach i tubach z opisem kart tytułowych, spisem zawartości oraz numeracją stron. Dla Zamawiającego należy skompletować następujące materiały:

- 1) sprawozdanie techniczne,
- 2) wtórnik mapy zasadniczej uzupełniony dodatkową treścią, o której mowa w punkcie 5.3.2.,
- 3) kopie wykazów współrzędnych punktów osnowy oraz wykazy współrzędne punktów granicznych w postaci dyskietki (płyty CD) i wydruku na papierze,
- 4) kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- 5) kopie opisów topograficznych,
- 6) kopie szkiców polowych,
- 7) dyskietkę (płytę CD) z mapą numeryczną oraz wydruk (wyplotowanie) tych map.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie na wszystkich etapach realizowania prac pełnej, wewnętrznej kontroli. Kontrola ta powinna być tak zorganizowana, aby na bieżąco zapewniała możliwość śledzenia przebiegu prac, oceniania ich jakości oraz usuwania nieprawidłowości mogących mieć wpływ na kolejne etapy. Z przeprowadzonej wewnętrznej końcowej kontroli prac geodezyjnych i kartograficznych, Wykonawca (osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe) ma obowiązek sporządzić protokół, który będzie stanowił jeden z dokumentów do odbioru prac. Jeżeli w wyniku tej kontroli Wykonawca stwierdzi, że prace zostały wykonane wadliwie i wymagają dodatkowych opracowań, prace te winien wykonać we własnym zakresie i na swój koszt. Niezależnie od kontroli prowadzonej przez Wykonawcę, Zamawiający może powołać we własnym zakresie inspektora nadzoru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Obmiar powinien określać faktyczny zakres wykonanych prac. Obmiaru dokonuje Wykonawca w obecności Zamawiającego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Prace mogą być odbierane (po przyjęciu dokumentów do ośrodka dokumentacji) w całości. Odbioru dokonuje Zamawiający. O gotowości do odbioru Wykonawca zawiadamia Zamawiającego na piśmie. Odbiór powinien być przeprowadzony zgodnie z terminem ustalonym w umowie, licząc od daty otrzymania przez Zamawiającego zawiadomienia o gotowości do odbioru.

### **8.2. Dokumenty do odbioru prac**

Dokumentami stanowiącymi podstawę do odbioru prac są:

- zawiadomienie przekazane przez Wykonawcę o zakończeniu prac,
- zawiadomienie Wykonawcy przez Zamawiającego o terminie odbioru,
- sprawozdanie z wykonania prac,
- skompletowana dokumentacja dla Zamawiającego,
- protokół wewnętrznej kontroli,
- zestawienie zrealizowanych prac.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy polega na formalnej ocenie przez Zamawiającego rzeczywistego wykonania prac wynikających z umowy w odniesieniu do ich jakości, ilości i wartości. Jeśli Zamawiający stwierdzi, że konieczne jest dokonanie uzupełnień lub poprawek, przerywa swe czynności, określając kolejny termin odbioru. Z odbioru spisywany jest protokół końcowego odbioru prac. Zasady rękojmi, wynikające z przepisów Kodeksu cywilnego przenoszą się odpowiednio na opracowania geodezyjne objęte zamówieniem.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową w kosztorysie ofertowym. Ceny jednostkowe podane w kosztorysie ofertowym są cenami obejmującymi wszystkie koszty wykonania danych prac oraz zysk i ryzyko.

Cena jednostkowa:

- wszystkie prace objęte wymaganiami SST,
- koszt materiałów wraz z kosztami zakupów,
- koszty transportu i sprzętu,
- koszty pośrednie (w tym m.in. koszty usług ośrodka dokumentacji, koszty odszkodowania za zniszczenia, koszty związane z zabezpieczeniem bhp),
- zysk,
- podatki - zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 17 maja 1989r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U Nr 100, poz. 1086 z 2000r.).
2. Ustawa z dnia 7lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz.U Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985r. O drogach publicznych (Dz.U Nr 71, poz. 838, z 2001r.).
4. Ustawa z dnia 7lipca 1994r. O zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. Nr 89, pOZ. 415, z późniejszymi zmianami).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.u. Nr 25, pOZ. 133)
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 maja 1990 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu zgłaszania prac geodezyjnych i kartograficznych oraz przekazywania materiałów i informacji powstałych w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U Nr 33, poz. 195)
7. PN-N-02207:1986 (PN-86/N-02207) Geodezja. Terminologia
8. PN-N-02251:1987 (PN-87/N-02251) Geodezja. Osnowy geodezyjne. Terminologia
9. PN-N-02260: 1987 (PN-87/N-02260) Kartografia. Reprodukacja kartograficzna. Terminologia.
10. PN-N-993 10: 1977 (PN-73/N-99310) Geodezja. Pomiary realizacyjne. Nazwy i określenia
11. PN-N-99252:1991 (PN-91/N-99252) Dalmierze elektroniczne. Terminologia.
12. Instrukcje technicznego byłego Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii lub Głównego Geodety Kraju:
  - a) 0-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych
  - b) 0-3 Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej
  - c) G-1 Geodezyjna osnowa pozioma
  - d) G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna

- e) G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji
- f) G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe
- g) G-7 Geodezyjna inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu
- h) K-I Mapa zasadnicza - 1979r. (tylko do aktualizacji istniejącej mapy zasadniczej wykonanej wg tych przepisów)
- i) K-I System informacji o terenie. Podstawowa mapa kraju - 1995r. (tylko do aktualizacji istniejącej mapy zasadniczej wykonanej wg tych przepisów)
- j) K-I Mapa zasadnicza-1998r
- k) G-1.9 Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów
- l) G-1.5 Szczegółowa osnowa pozioma, projektowanie, pomiar i opracowanie wyników.
- m) G-3.1 Osnowy realizacyjne
- n) G-3.2 Pomiary realizacyjne
- o) K-1.2 Mapa zasadnicza. Aktualizacja i modernizacja.

