


# SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Nazwa obiektu	PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 1930G NIESTĘPOWO-SULMIN			
Adres obiektu	województwo pomorskie, powiat kartuski, gmina Żukowo			
Działki	260/1; 262/4; 261/1; 264/2; 264/17 – obręb Niestępowo 30/1; 30/2; 1/2; 2/8; 2/9 (2/7); (2/5); 2/6; 2/3; 2/4; 80/3; 81/36 (81/5); 81/38 (81/6); 81/29; 81/1; 81/40 (81/7); 81/42 (81/8); 82/2; 82/1; 88/5; 88/23 (88/4); 90/4 (90/1); 91/1; 92/1; 93/1; 93/2; 7 – obręb Sulmin			
Nazwa i adres Inwestora	Zarząd Powiatu Kartuskiego  ul. Dworcowa 1 83-300 Kartuzy			
Nazwa i adres jednostki projektowej	 <b>Biuro Projektowe PRO-VIA Leszek Leśniowski</b> tel. 606-966-230 / biuro@pro-via.gda.pl ul. Dolne Migowo 15D, 80-282 Gdańsk			
Imię i Nazwisko	Stanowisko	Nr uprawnień	Specjalność	Podpis
mgr inż. Leszek Leśniowski	projektant	POM/0094/POOD/11	do projektowania w branży drogowej bez ograniczeń	

Listopad 2019 r.

Nr egz.....



## **SPIS TREŚCI:**

### **I. BRANŻA DROGOWA**

D-00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE	str. 5÷36
D-01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	str. 37÷90
D-02.00.00	ROBOTY ZIEMNE	str. 91÷120
D-03.00.00	ODWODNIENIE	str. 121÷144
D-04.00.00	PODBUDOWY	str. 145÷172
D-05.00.00	NAWIERZCHNIE	str. 173÷244
D-06.00.00	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE	str. 245÷256
D-07.00.00	URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU	str. 257÷298
D-08.00.00	ELEMENTY ULIC	str. 299÷314



## **D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot Wymagań**

Przedmiotem specyfikacji D.00.00.00 - Wymagania Ogólne są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach realizacji projektu:

*Przebudowa i rozbudowa drogi powiatowej nr 1930G Niestępowo – Sulmin.*

#### **1.2 Zakres stosowania Wymagań Ogólnych**

Specyfikacja Ogólna D-00.00.00 jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1.

#### **1.3 Zestawienie Specyfikacji**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi dla poszczególnych asortymentów robót związanych z realizacją zadania.

Zestawienie stosowanych Specyfikacji wymaganych w niniejszym Kontrakcie podano poniżej:

#### **D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**

#### **D-01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

- D-01.01.01 Obsługa geodezyjna Inwestycji
- D-01.02.01 Usunięcie drzew i krzewów
- D-01.02.02 Zdjęcie warstwy humusu
- D-01.02.04 Rozbiórki elementów dróg i ulic
- D-01.03.04 Wykonaniu kanału technologicznego
- D-01.03.05 Sieć wodociągowa

#### **D-02.00.00 ROBOTY ZIEMNE**

- D-02.01.01 Wykonanie wykopów
- D-02.03.01 Wykonanie nasypów

#### **D-03.00.00 ODWODNIENIE**

- D-03.01.01a Przepusty z rur betonowych
- D-03.02.01 Kanalizacja deszczowa

#### **D-04.00.00 PODBUDOWY**

- D-04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
- D-04.04.01 Podłoże ulepszone z kruszywa naturalnego
- D-04.04.02 Warstwa z mieszanki niezwiązanej

#### **D-05.00.00 NAWIERZCHNIE**

- D-05.03.01 Nawierzchnia z kostki kamiennej
- D-05.03.05b Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa wiążąca
- D-05.03.11 Frezowanie nawierzchni bitumicznych na zimno
- D-05.03.13 Nawierzchnia z mieszanki SMA - warstwa ścieralna
- D-05.03.23a Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej
- D-05.03.26i Poszerzenie istniejącej nawierzchni asfaltowej z zastosowaniem geokompozytu

#### **D-06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

- D-06.01.01 Umocnienie skarp, rowów i ścieków
- D-06.03.01 Pobocza z mieszanki niezwiązanej

**D-07.00.00 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**

D-07.01.01 Oznakowanie poziome

D-07.02.01 Oznakowanie pionowe

D-07.06.02 Urządzenia zabezpieczające ruch pieszych

**D-08.00.00 ELEMENTY ULIC**

D-08.01.01 Krawężnik betonowy lub/i opornik betonowy

D-08.03.01 Obrzeże betonowe

**1.4 Określenia podstawowe**

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

Kontrakt

- 1.4.1. Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł itp.).
- 1.4.2. 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 Inspektorem Nadzoru, a Wykonawcą.
- 1.4.3. Inspektor nadzoru** - osoba wymieniona w Umowie (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- 1.4.4. Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę Robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu
- 1.4.5. Księga Obmiaru** - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- 1.4.6. Nadzór Autorski** – czynności sprawowane przez osobę zaakceptowaną przez Inwestora która realizuje zobowiązania wynikające z Prawa Budowlanego w ramach kontroli prac objętych Kontraktem posiadająca odpowiednie kwalifikacje, prawa i uprawnienia określone przez Prawo Budowlane.
- 1.4.7. Oferta** – oznacza dokument, który został wypełniony przez Wykonawcę i zawiera podpisaną ofertę na Roboty, skierowana do Zamawiającego.
- 1.4.8. Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu wraz z przestrzenią nad i pod jego powierzchnią, w którym są zlokalizowane droga oraz obiekty budowlane i urządzenia techniczne związane z prowadzeniem, zabezpieczeniem i obsługą ruchu a także urządzenia związane z potrzebami zarządzania drogą. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.9. Plac/Teren Budowy** – oznacza miejsca gdzie maja być realizowane Roboty stałe; plac lub teren budowy jest terminem zamiennym i tożsamym.
- 1.4.10. Podwykonawca** – oznacza firmę zgłoszoną zgodnie z warunkami Umowy,
- 1.4.11. Polecenie** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez stronę Zamawiającego, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

- 1.4.12. "Projekt Budowlany"** jest to projekt opracowany na odrębne zlecenie Zamawiającego dla potrzeb niniejszego Kontraktu, zatwierdzony w trybie ustalonym przez polskie przepisy prawa
- 1.4.13. "Projekt Wykonawczy"** - oznacza wszelkie rysunki, dokumentację i informację techniczną uszczegółowiającą zatwierdzony Projekt Budowlany, opracowany na odrębne zlecenie Zamawiającego.
- 1.4.14. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej, sprawująca nadzór autorski.
- 1.4.15. Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.16. Przetargowa dokumentacja projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.17. PODGiK** – Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.
- 1.4.18. Roboty** – oznaczają, zależnie co jest odpowiednie, Roboty Stałe, które mają być zrealizowane przez Wykonawcę wg Umowy lub Roboty Tymczasowe wszelkiego rodzaju potrzebne na Placu/Terenie Budowy do realizacji i ukończenia Robót Stałych oraz usunięcia wszelkich wad
- 1.4.19. Rysunki** – oznaczają rysunki Robót przekazane Wykonawcy oraz wszelkie rysunki dodatkowe i zmienione, wydane przez Zamawiającego zgodnie z Umową,
- 1.4.20. Specyfikacja** – oznacza dokument tak zatytułowany, włączony do Umowy, oraz wszelkie dodatki i zmiany specyfikacji dokonane zgodnie z Umową. Dokument ten specyfikuje Roboty.
- 1.4.21. Ślepy kosztorys** – wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania
- 1.4.22. Wykonawca** – oznacza firmę wymienioną jako Wykonawca w Ofercie zaakceptowanej przez Zamawiającego oraz prawnych następców
- 1.4.23. Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.
- 1.4.24. Dzienna działka robocza** - wyodrębniona część obiektu budowlanego (np. konstrukcja nawierzchni, nasyp), w którym ma być realizowany określony asortyment robót (np. warstwa ścieralna, górna warstwa nasypu) w ciągu określonego czasu (tj. 24h) w dokładnie określonym miejscu (np. oznaczonym przez kilometrąż, stronę)
- 1.4.25. Odcinek próbny** - odcinek o określonej w ST lub ustalonej przez przedstawiciela Zamawiającego wraz z Wykonawcą powierzchni, wykonany w celu sprawdzenia poprawności wbudowania zaakceptowanego materiału określonego w ST adekwatnie do zastosowanej technologii wraz ze wszystkimi dodatkowymi Robotami oraz badaniami i pomiarami.

---

Materiały

- 1.4.26. Europejska Ocena Techniczna (European Technical Assessment) lub Aprobata techniczna** – oznacza udokumentowaną ocenę właściwości użytkowych wyrobu budowlanego w odniesieniu do jego zasadniczych charakterystyk zgodnie z odpowiednim europejskim dokumentem oceny.
- 1.4.27. Materiały** – wyroby budowlane i wszelkie inne materiały posiadające dokumenty potwierdzające właściwości tych materiałów niezbędne do

wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

- 1.4.28. Odpad** – rozumie się przez to każdą substancję lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do których pozbycia się jest obowiązany,
- 1.4.29. Odzysk** – rozumie się przez to jakikolwiek proces, którego głównym wynikiem jest to, aby odpady służyły użytecznemu zastosowaniu przez zastąpienie innych materiałów, które w przeciwnym przypadku zostałyby użyte do spełnienia danej funkcji, lub w wyniku którego odpady są przygotowywane do spełnienia takiej funkcji w danym zakładzie lub ogólnie w gospodarce.
- 1.4.30. Partia materiału** – ilość materiału wyprodukowana lub dostarczona, część dostawy (wagon, ciężarówka, barka) lub hałda materiału wyprodukowana w tym samym czasie, w warunkach przyjmowanych za jednakowe.
- 1.4.31. Recykling** – rozumie się przez to odzysk, w ramach którego odpady są ponownie przetwarzane na produkty, materiały lub substancje wykorzystywane w pierwotnym celu lub innych celach: nie obejmuje ponownego przetwarzania na materiały, które mają być wykorzystane do celów wypełnienia wyrobisk.
- 1.4.32. Seletywne zbieranie** – rozumie się przez to zbieranie, w ramach którego dany strumień odpadów, w celu ułatwienia specyficznego przetwarzania, obejmuje jedynie odpady charakteryzujące się takimi samymi właściwościami i takimi samymi cechami,
- 1.4.33. Wyrób budowlany** - oznacza każdy wyrób lub zestaw wyprodukowany i wprowadzony do obrotu w celu trwałego wbudowania w obiektach budowlanych lub ich częściach, którego właściwości wpływają na właściwości użytkowe obiektów budowlanych w stosunku do podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych,
- 1.4.34. Zestaw** oznacza wyrób budowlany wprowadzony do obrotu przez jednego producenta jako zestaw co najmniej dwóch odrębnych składników, które muszą zostać połączone, aby mogły zostać włączone w obiektach budowlanych,
- 1.4.35. Zakładowa Kontrola Produkcji (ZKP)** – oznacza udokumentowaną stałą i wewnętrzną kontrolę produkcji w zakładzie produkcyjnym

---

Elementy budowli

- 1.4.36. Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- 1.4.37. Długość mostu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji mierzona w osi jezdni drogowej.
- 1.4.38. Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.39. Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 1.4.40. Instrukcje technologii** - dokumenty zawierające szczegółowy opis operacji (technologicznych) realizowanych podczas wykonywania poszczególnych czynności związanych z wykonaniem lub montażem obiektu lub jego części.
- 1.4.41. Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.42. Konstrukcja oporowa** - budowla przeznaczona do utrzymywania w stanie stateczności uskoju naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych.
- 1.4.43. Korona drogi** - jezdnia z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.



- 1.4.44. Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego)** - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.45. Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.46. Koryto / podłoże** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.47. Most** - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego
- 1.4.48. Nawierzchnia lub Konstrukcja nawierzchni** – zespół odpowiednio dobranych warstw, którego celem jest rozłożenie naprężeń od kół pojazdów na podłoże gruntowe nawierzchni oraz zapewnienie bezpieczeństwa i komfortu jazdy pojazdów. Konstrukcja nawierzchni spoczywa na podłożu gruntowym lub na warstwie ulepszonego podłoża. Określenia „konstrukcja nawierzchni” i „nawierzchnia” są równoznaczne i mogą być stosowane wymiennie.

*Konstrukcja nawierzchni podatnej* – konstrukcja nawierzchni, w której warstwa ścieralna i wiążąca wykonane są z mieszanek mineralno-asfaltowych, a żadna z warstw podbudowy zasadniczej nie jest wykonana z materiałów związanych spoiwami hydraulicznymi.

*Konstrukcja nawierzchni półsztywnej* – konstrukcja nawierzchni, w której warstwy ścieralna i wiążąca wykonane są z mieszanek mineralno-asfaltowych, a przynajmniej jedna z warstw podbudowy zasadniczej wykonana jest z materiałów związanych spoiwami hydraulicznymi.

*W skład grubości konstrukcji nawierzchni nie wchodzi warstwa ulepszonego podłoża.*

Konstrukcja nawierzchni (nawierzchnia)	Warstwy górne konstrukcji nawierzchni	Warstwa ścieralna	
		Warstwa wiążąca	
		Podbudowa zasadnicza	Górna warstwa podbudowy zasadniczej
	Dolna warstwa podbudowy zasadniczej		
	Warstwy dolne konstrukcji nawierzchni	Podbudowa pomocnicza	
Warstwa mrozochronna			
Podłoże gruntowe nawierzchni	Warstwa ulepszonego podłoża		
	Grunt rodzimy w wykopie lub grunt nasypowy w nasypie, zakwalifikowany do jednej z grup nośności podłoża od G1 do G4.		

*Schemat i nazwy konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych oraz warstwy ulepszonego podłoża*

- a) **Warstwa ścieralna** - wierzchnia warstwa konstrukcji nawierzchni poddana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową zasadniczą, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń od kół pojazdów i ich przekazywanie na podbudowę zasadniczą
- c) **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- d) **Podbudowa zasadnicza** – jedna lub dwie warstwy konstrukcji nawierzchni spełniająca(e) podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów. Podbudowa zasadnicza może być jednowarstwowa lub dwuwarstwowa.
- e) **Podbudowa pomocnicza** – warstwa tworząca platformę umożliwiającą prawidłowe wbudowanie podbudowy zasadniczej, a w czasie eksploatacji nawierzchni wspomagająca warstwy górne konstrukcji nawierzchni w rozłożeniu

naprężeń od kół pojazdów oraz ochronę nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu.

- f) **Warstwa mrozoochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed -wysadzinami—powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu i zwiększenie nośności warstw dolnych konstrukcji nawierzchni
- g) **Warstwa ulepszanego podłoża** – wierzchnia warstwa podłoża gruntowego nawierzchni ulepszona w celu:
  - zwiększenia nośności gruntu rodzimego w wykopie lub gruntu w nasypie w czasie budowy i w czasie eksploatacji nawierzchni,
  - ochrony gruntu rodzimego w wykopie lub gruntu w nasypie przed deformacjami (koleinami) powodowanymi przez ciężkie pojazdy i maszyny robocze w czasie budowy nawierzchni,
  - właściwego wbudowania i zagęszczenia wyżej leżących warstw konstrukcji nawierzchni,
  - zwiększenia odporności nawierzchni na powstanie wysadzin
- h) **Warstwa odcinająca** – warstwa separująca dolne warstwy konstrukcji nawierzchni lub warstwę ulepszanego podłoża, o ile wykonane są z materiału ziarnistego, od przenikania do nich drobnych cząstek ze spoistego podłoża gruntowego.
- i) **Warstwa odsączająca** - warstwa zapewniająca odprowadzenie wody przedostającej się do spodu nawierzchni.

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

**1.4.50. Obiekty budowlane** – oznaczają budynki i budowle.

**1.4.51. Obiekt mostowy** - budowla przeznaczona do przeprowadzenia drogi, samodzielnego ciągu pieszego lub pieszo-rowerowego, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub innego rodzaju komunikacji gospodarczej nad przeszkodą terenową, a w szczególności: most, wiadukt, estakada, kładka dla pieszych.

**1.4.52. Umocnione / gruntowe 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.

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

**1.4.54. Projekt warsztatowy** – dokumentacja zawierająca dane potrzebne do wykonania lub montażu obiektu lub jego części

**1.4.55. Przepust** - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod drogą lub dla ruchu kołowego, pieszego.

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

**1.4.57. Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy, przewidziany do usunięcia po zakończeniu budowy.

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

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

**1.4.60. Szerokość użytkowa obiektu** – szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu wraz z szerokością chodników mierzona w świetle poręczy mostowych

**1.4.61. Wiadukt** - obiekt zbudowany nad przeszkodą terenową dla zapewnienia komunikacji drogowej i ruchu pieszego.

---

Jakość

**1.4.62. Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.

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

---

Realizacja Robót

**1.4.64. "Pozwolenie na Budowę"** - oznacza pozwolenie wydane Zamawiającemu w trybie ustalonym przez polskie przepisy prawa.

**1.4.65. ZRID** – decyzja o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej (*pojęcia od 1.4.65.1-5 obowiązują przy Kontrakcie z decyzją ZRID*)

**1.4.65.1. Czasowe korzystanie z nieruchomości** - to korzystanie przez Wykonawcę Robót z nieruchomości lub części nieruchomości nieobjętej decyzją ZRID, które niezależnie od rodzaju obiektu oraz potrzeb jest organizowane i finansowane przez Wykonawcę Robót na podstawie umowy z uprawnionym do nieruchomości, m.in. na potrzeby: baza budowy, place składowe, drogi tymczasowe, budowa lub przełożenie urządzeń infrastruktury technicznej, w tym ułożenie na trwałe urządzeń infrastruktury, konserwacja oraz przebudowa rowów melioracyjnych inne czynności niezbędne Wykonawcy Robót do przeprowadzenia prac.

**1.4.65.2. Czasowe ograniczenie w korzystaniu z nieruchomości** – ograniczenie w korzystaniu z nieruchomości przez właściciela, użytkownika wieczystego lub osobę, której przysługują inne prawa rzeczowe do nieruchomości, wynikające z nałożonego na inwestora w drodze decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej, obowiązków budowy tymczasowych obiektów budowlanych, rozbiórki istniejących obiektów budowlanych nieprzewidzianych do dalszego użytkowania oraz tymczasowych obiektów budowlanych, budowy lub przebudowy sieci uzbrojenia terenu, budowy lub przebudowy urządzeń wodnych lub urządzeń melioracji wodnych szczegółowych, budowy lub przebudowy innych dróg publicznych, budowy lub przebudowy zjazdów.

**1.4.65.3. Zakres terenu objęty wnioskiem o wydanie decyzji ZRID/decyzją ZRID** - ustalony decyzją o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej obszar terenu, w granicach którego mogą być wykonywane roboty budowlane, oznaczony w Dokumentacji Projektowej linią ciągłą koloru niebieskiego.

**1.4.65.4. Projektowane granice pasa drogowego (linie rozgraniczające teren)** - ustalone decyzją o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej granice pasa drogowego inwestycji, oznaczone w Dokumentacji Projektowej linią przerywaną koloru czerwonego.

**1.4.65.5. Trwałe ograniczenie w korzystaniu z nieruchomości** - zobowiązanie w drodze decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej właściciela, użytkownika wieczystego lub osobę, której przysługują inne prawa rzeczowe do nieruchomości do udostępnienia nieruchomości w celu posadowienia urządzeń infrastruktury technicznej, wykonania czynności związanych z konserwacją, remontami oraz usuwaniem awarii ciągów drenażowych, przewodów i urządzeń, nienależących do części składowych nieruchomości, służących do przesyłania lub dystrybucji płynów, pary, gazów i energii elektrycznej oraz urządzeń łączności publicznej i

sygnalizacji, a także innych podziemnych, naziemnych lub nadziemnych obiektów i urządzeń niezbędnych do korzystania z tych przewodów i urządzeń, a także usuwaniem z gruntu tych ciągów, przewodów, urządzeń i obiektów

---

Nieruchomości	<b>1.4.66. Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane</b> – tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego, przewidującego uprawnienia do wykonywania robót budowlanych.
---------------	--

---

Inne określenia	<b>1.4.67. Przeszkoda naturalna</b> - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp. <b>1.4.68. Przeszkoda sztuczna</b> - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp. <b>1.4.69. Uporządkowanie terenu (rekultywacja)</b> - roboty mające na celu uporządkowanie tj. przywrócenie pierwotnego kształtu, charakteru i sposobu użytkowania terenu wraz z jego makroniwelacją, zdjęciem nieprzydatnego humusu, rozłożeniem humusu przydatnego obsianiem mieszaną traw – jeśli to wymagane
-----------------	---

*Wszystkie inne określenia użyte w niniejszej Specyfikacji a nie zdefiniowane powyżej, posiadające definicje legalne w obowiązujących przepisach prawa, stosuje się odpowiednio.*

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

1.5.1 Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami i poleceniami Inspektora Nadzoru zgodnie z warunkami Umowy.

1.5.2 Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo wszystkich czynności na terenie budowy i terenie przyległym do budowy oraz bezpieczeństwo terenów, na których mogą wystąpić zagrożenia dla ludzi i mienia w związku z prowadzonymi robotami.

Metody użyte przy budowie wyrażające się rodzajem zastosowanej technologii, maszyn, urządzeń i sprzętu muszą zapewniać skuteczną ochronę ludzi, środowiska, budynków i budowli na tych obszarach w szczególności przed: hałasem, wibracją, drganiami i wstrząsami, zanieczyszczeniem odpadami poprodukcyjnymi i komunalnymi gleb wód i powietrza, zanieczyszczeniem powietrza emisją gazów, pyłów i dymów, zanieczyszczeniem środowiska przetrwalnikami zarazków chorobotwórczych i metalami ciężkimi, znaczącymi lub gwałtownymi zmianami poziomu wód gruntowych, bezprawnym zniszczeniem chronionych gatunków roślin i zwierząt i ich siedlisk.

1.5.3 Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków określonych przez instytucje w uzgodnieniach załączonych do Dokumentacji Projektowej oraz uzgodnieniach uzyskiwanych w trakcie realizacji Robót. Wszelkie koszty wynikające z wykonania czynności określonych w SST obciążają Wykonawcę i są ujęte w cenie kontraktowej.

### 1.5.1. Przekazanie i organizacja terenu budowy

1.5.1.1 Zamawiający w terminie określonym w Umowie przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, współrzędne punktów głównych trasy, dziennik budowy, Dokumentację Projektową oraz Szczegółowe Specyfikacje Techniczne.

1.5.1.2 Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót.

Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.1.3 Wykonawca we własnym zakresie zorganizuje oraz pokryje wszelkie koszty związane z czasowym korzystaniem z nieruchomości oraz z czasowym ograniczeniem w korzystaniu z nieruchomości, tj.:

- oznaczeniem w terenie czasowych ograniczeń w korzystaniu, określeniem ich powierzchni i okazaniem właścicielom, powiadomieniem właścicieli oraz spisaniem protokołów zarówno o rozpoczęciu czasowych

ograniczeń w korzystaniu jak i ich zakończeniu zawierających inwentaryzację części nieruchomości objętej ograniczeniem wraz z dokumentacją fotograficzną;

- wypłatą odszkodowań z tytułu czasowego ograniczenia w korzystaniu z nieruchomości, w wysokości uzgodnionej przez Wykonawcę z właścicielami nieruchomości lub ustalonej przez właściwe organy administracji publicznej (wraz z kosztami ustalenia wysokości odszkodowania);

- zawarciem umowy/ów z uprawnionym do nieruchomości na czasowe korzystanie z nieruchomości.

1.5.1.4 Wykonawca przekaze Zamawiającemu niezwłocznie po sporządzeniu wszelkie dokumenty w oryginale oraz informacje dotyczące spraw związanych z działkami objętymi ograniczeniami w korzystaniu przez okres trwania inwestycji oraz po zrealizowaniu prac budowlanych do momentu zakończenia wszystkich postępowań administracyjnych ustalających odszkodowania. W razie potrzeby Wykonawca zobowiązany jest do uczestniczenia w wizjach terenowych na nieruchomościach objętych ograniczeniami w korzystaniu przez okres trwania inwestycji oraz po ukończeniu prac budowlanych do momentu zakończenia wszystkich postępowań administracyjnych ustalających odszkodowania.

1.5.1.5 W przypadku realizacji inwestycji w oparciu o pozwolenie na budowę Wykonawca jest zobowiązany do zorganizowania oraz sfinansowania we własnym zakresie wszelkich umów zawartych z uprawnionym do nieruchomości na potrzeby czynności niezbędnych Wykonawcy Robót do przeprowadzenia prac.

## **1.5.2 Dokumentacja do wykonania przez Wykonawcę**

1.5.2.1 Wykonawca własnym staraniem i na swój koszt wykona Dokumentację:

*Zgodnie z Umową*

w wymaganej i ustalonej ilości egzemplarzy i uzyska wymagane uzgodnienia.

1.5.2.2 Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Rysunków, Wykonawca sporządzi brakujące Rysunki i Specyfikacje na własny koszt i przedłoży je Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia. Wykonawca może składać te informacje kolejno w częściach, ale każda przedłożona część musi być w dostatecznym stopniu kompletna by mogła być sprawdzona i zatwierdzona przez upoważnione jednostki niezależnie od całości projektu.

1.5.2.3 Inspektor Nadzoru powinien sformułować komentarz i/lub zastrzeżenia dotyczące Rysunków, dokumentacji i danych przedstawionych przez Wykonawcę, niezwłocznie od daty ich otrzymania. Te komentarze lub zastrzeżenia należy uważać za przyjęte przez Wykonawcę jeśli w ciągu 1 dnia od daty otrzymania nie zgłosi zastrzeżeń na piśmie.

## **1.5.3. Zgodność Robót Z Dokumentacją Projektową i SST**

1.5.3.1 Dokumentacja projektowa, SST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią integralną część Umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy.

1.5.3.2 Wykonawca winien na etapie przygotowania oferty zapoznać się z dokumentacją projektową i ująć wszystkie wynikające z niej wymagania i roboty w cenie kontraktowej poszczególnych pozycji kosztorysowych.

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

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Umowie.

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

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

1.5.3.6 Dane/Parametry określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

1.5.3.7 Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, natomiast rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

1.5.3.8 W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i będzie to miało wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowy, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowy rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

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

Roboty modernizacyjne i remontowe „pod ruchem” lub inwestycyjne

1.5.4.1 Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania bezpiecznego ruchu publicznego (drogowego, pieszego) lub podobnego na Terenie Budowy, w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót. Przez utrzymanie bezpiecznego ruchu publicznego rozumie się utrzymanie nawierzchnie w czystości, pozbawionej błota, kruszywa oraz innych elementów obcych stanowiących przeszkodę lub wydłużających drogę hamowania.

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

1.5.4.2 Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem i Policją projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy.

W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany na bieżąco przez Wykonawcę.

1.5.4.3 Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

O wdrożeniu zmian w organizacji ruchu Wykonawca powiadomi z wyprzedzeniem (co najmniej 24 godzinny) Punkt Informacji Drogowej.

1.5.4.4 Wykonawca również pozyska wszystkie niezbędne zezwolenia od odpowiedniego Zarządcy Drogi z uwzględnieniem przyjętych szlaków transportowych dla zaopatrzenia budowy w materiały.

1.5.4.5 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, bariery betonowe typu New Jersey i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie znaki i zainstalowane urządzenia związane z projektem organizacji ruchu będą utrzymane w czystości i sprawności przez Wykonawcę w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót. Wszystkie elementy w pasie drogowym uszkodzone w trakcie prowadzenia robót zostaną niezwłocznie naprawione przez Wykonawcę na jego koszt.

1.5.4.6 Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca:

- a) obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru ; tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.
- b) przekaże do Punktu Informacji Drogowej

1.5.4.7 Dojazd do posesji zlokalizowanych przy terenie budowy będzie utrzymany przez Wykonawcę na jego koszt przez cały okres trwania budowy.

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

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

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

#### **1.5.5 Ochrona środowiska**

1.5.5.1 Wykonawca ma obowiązek znać i w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego w tym ochrony przyrody i gospodarki odpadami oraz decyzji związanych z kontraktem. (np. Decyzji Środowiskowej lub Decyzji ZRID – w przypadku występowania).

1.5.5.2 W okresie trwania budowy i wykończania Robót Wykonawca powinien:

- a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez występujących zastoisk 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 z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania,
- c) prowadzić gospodarkę odpadami zapobiegając przedostawaniu się odpadów w szczególności materiałów i substancji niebezpiecznych do środowiska naturalnego,
- d) podejmować wszelkie kroki mające na celu ochroną środowiska przyrodniczego w tym w szczególności jej elementów i obszarów stanowiących przedmiot ochrony prawnej (gatunków, siedlisk, obszarów chronionych).

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

- a) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- b) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru.
- c) Podejmowanie działań mający na celu minimalizację oddziaływania robót budowlanych na formy ochrony przyrody w tym gatunki chronione, a w przypadku wystąpienia takiej konieczności uzyskanie odstępstw od zakazów określonych w art. 51 i 52 ustawy o ochronie przyrody w oparciu o art. 56 ww. ustawy, oraz realizacji działań z nich wynikających.

1.5.5.4 Wykonawca ma obowiązek zapewnić właściwe gospodarowanie odpadami wytwarzanymi w czasie budowy (segregacja, składowanie), minimalizować ich ilość, gromadzić je selektywnie w wydzielonych i przystosowanych miejscach w warunkach zabezpieczających przed przedostaniem się do środowiska substancji szkodliwych oraz zapewnić ich sprawny odbiór przez uprawnione podmioty lub ponowne wykorzystanie.

1.5.5.5 Odpady niebezpieczne, które mogą powstać w trakcie robót budowlanych segregować i oddzielać od odpadów obojętnych, celem przekazania do specjalistycznych firm zajmujących się ich unieszkodliwianiem. Wykonawca Robót może także korzystać z usług podmiotów posiadających odpowiednie ważne zezwolenia właściwego organu ochrony środowiska w zakresie zbierania i przetwarzania odpadów, zgodnie z ustawą o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 roku.

1.5.5.6 Wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu najpóźniej w dniu podpisania umowy pisemne oświadczenie, że będzie korzystał z usług podmiotów w/w zakresie. W terminie późniejszym w/w oświadczenie Wykonawca uzupełni o podanie danych podmiotów, z usług których korzysta w trakcie realizacji zamówienia, w zakresie zbierania i przetwarzania odpadów.

1.5.5.7 Wszelka gospodarka odpadami powinna być prowadzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 12 grudnia 2014 w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz.U.2014 poz. 1973) w zakresie § 1 pkt.1 i pkt.2. Dokumenty te należy wypełniać i przekazywać je Inspektorowi Nadzoru.

1.5.5.8 Wykonawca ma obowiązek uzyskać w przypadku wystąpienia takiej konieczności i niezbędne zezwolenia wynikające z art. 56 ustawy o ochronie przyrody (odstępstwa od obowiązujących zakazów w stosunku do gatunków chronionych roślin, grzybów oraz zwierząt), oraz wykonywać własnym staraniem i na własny koszt (ewentualny koszt będzie wliczony w cenę kontraktową) działania z nich wynikające (np.: przenoszenie, płoszenie, przetrzymywanie gatunków chronionych). Działania te nie będą miały wpływu na kontraktowy czas realizacji inwestycji.

## **1.5.6 Ochrona przeciwpożarowa**

1.5.6.1 Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej w całym okresie trwania budowy.

1.5.6..2 Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

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

1.5.7.1 Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do wykonania Robót..

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

1.5.7.3 Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia i odpowiednie badania, wydane i wykonane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

1.5.7.4 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 wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

1.5.7.5 W przypadku, w którym Wykonawca zastosował materiały zgodne ze specyfikacjami, natomiast ich użycie niezgodne z przeznaczeniem spowodowało zagrożenie dla środowiska, to konsekwencje tego poniesie Wykonawca.

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

1.5.8.1 Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji nad, na, i pod powierzchnią ziemi i za urządzenia , 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.

1.5.8.2 Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia wszelkich instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru oraz właściwych gestorów o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji i urządzeń Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych gestorów sieci oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

1.5.8.3 Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane jego działaniami uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych przekazanych w dokumentach dostarczonych przez Zamawiającego.

1.5.8.4 W strefach niekorzystnego wpływu prowadzonych robót, Wykonawca będzie prowadził roboty w taki sposób, aby skutki jego działalności nie wpłynęły na stan techniczny obiektów sąsiadujących z terenem budowy.

1.5.8.5 Wykonawca podpisze dwustronne protokoły z właścicielami budynków, a Inspektor nadzoru będzie na bieżąco informowany o wszystkich tego typu umowach dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Inspektor Nadzoru a także Zamawiający nie mogą ingerować w takie porozumienia, o ile nie są one sprzeczne z porozumieniami zawartymi w Umowie.

1.5.8.6 Jeżeli teren budowy oraz dróg transportowych przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. W celu uniknięcia niesłusznych roszczeń odszkodowawczych ze strony właścicieli nieruchomości, Wykonawca przed rozpoczęciem robót sporządzi inwentaryzację i ocenę stanu technicznego budynków, studni, dróg dojazdowych leżących w bezpośrednim sąsiedztwie pasa drogowego oraz w strefie wpływu drgań i innych skutków prowadzenia robót.

1.5.8.7 Inspektor Nadzoru będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych z właścicielami nieruchomości dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Inspektor



Nadzoru a także Zamawiający nie mogą ingerować w takie porozumienia, o ile nie są one sprzeczne z porozumieniami zawartymi w Umowie.

1.5.8.8 W cenie Kontraktowej zostaną ujęte wszystkie odszkodowania dla osób i instytucji, których zapłata wynika z realizacji Robót.

1.5.8.9 Wykonawca przedstawi do uzgodnienia Inspektorowi Nadzoru zestawienie wszystkich działek wraz z umowami i porozumieniami na których składowane będą materiały budowlane w tym grunty pozyskane z terenu budowy.

1.5.8.10 Wykonawca ponosi odpowiedzialność za szkody wynikłe z wykonania zaplanowanych prac na działkach nie będących własnością Skarbu Państwa. Przed rozpoczęciem prac budowlanych Wykonawca przedstawi porozumienie z władającymi nieruchomościami, z którego będzie wynikać zgoda na wykonanie prac budowlanych – dotyczy to wszystkich działek z tzw. czasową zajętością. W przypadku uszkodzeń układów drenarskich na działkach właścicieli nieruchomości Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy na własny koszt.

## **1.5.9 Inwentaryzacja istniejących dróg i budynków**

### **a) Inwentaryzacja budynków**

1.5.9.1 Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia inwentaryzacji stanu istniejącego budynków zlokalizowanych w pobliżu terenu budowy, narażonych na oddziaływanie Robót. <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>

Inwentaryzacja powinna zostać sporządzona przez biegłego rzeczoznawcę przed rozpoczęciem robót i zawierać część opisową i dokumentację fotograficzną.

1.5.9.2 W trakcie prowadzenia robót, nie rzadziej jednak niż co 3 miesiące oraz po zakończeniu inwestycji, rzeczoznawca budowlany powinien sporządzać okresowe raporty zawierające ocenę stanu budynków narażonych na oddziaływanie Robót. W ocenie okresowej i końcowej należy uwzględnić uwagi zgłoszone przez właścicieli lub władających, których zdaniem zgłaszającego uległy uszkodzeniu w związku z prowadzoną budową.

1.5.9.3 W uzasadnionych przypadkach wystąpienia szkody wynikającej z oddziaływania Robót, rzeczoznawca na wniosek Inspektora Nadzoru przeprowadzi dodatkowy przegląd stanu budynku, sporządzi raport i przedłoży Inspektorowi Nadzoru.

### **b) Inwentaryzacja istniejących dróg**

1.5.9.4 Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia oceny stanu technicznego istniejących dróg publicznych znajdujących się w najbliższym otoczeniu inwestycji oraz w dalszej odległości które są wykorzystywane do transportu technologicznego oraz objazdów dla ruchu publicznego przed rozpoczęciem robót i po ich zakończeniu.

1.5.9.5 W ramach oceny należy dokonać inwentaryzacji opisowo-fotograficzną wszelkich uszkodzeń nawierzchni ( spękań, kolein, przełomów, itd.), intensywności uszkodzeń i zakresu ich występowania. Zdjęcia należy wykonać z rozdzielczością pozwalającą na ocenę stanu nawierzchni , skatalogowane w sposób nie budzący wątpliwości co do momentu ich wykonania. Zdjęcia powinny posiadać daty wykonania oraz dane GPS lub inne dane identyfikujące miejsce. Dopuszcza się inne metody inwentaryzacji stanu nawierzchni pod warunkiem uzgodnienia z Zamawiającym.

W przypadkach koniecznych Wykonawca opracuje ekspertyzę techniczną istniejącej nawierzchni i stanu technicznego obiektów inżynierskich.

1.5.9.6 Dane inwentaryzacyjne Wykonawca potwierdzi przez właściwego zarządcę drogi za zgodne ze stanem faktycznym i zgłosi ten fakt do lokalnych władz samorządowych.

1.5.9.7 Wykonawca podpisze stosowne protokoły z zarządcami tych dróg. Transport materiałów i wyposażenia może odbywać się po drogach, których stan został zinwentaryzowany i potwierdzony.

1.5.9.8 Sposób naprawy zaistniałych szkód zarówno w budynkach jak i na drogach publicznych wykorzystywanych do transportu technologicznego, jak również przeprowadzania objazdów dla ruchu publicznego przy realizacji robót, Wykonawca ustali z właściwymi Zarządcami.

1.5.9.9 Wszystkie prace związane z monitoringiem stanu technicznego oraz koszty z tytułu likwidacji powstałych szkód Wykonawca ujmie w cenie kontraktowej.

## **1.5.10 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

1.5.10.1 Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu Robót.

1.5.10.2 Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy.

1.5.10.3 Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Terenu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### **1.5.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

1.5.11.1 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.

1.5.11.2 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.

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

#### **1.5.12. Ochrona i utrzymanie robót**

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

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

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

1.5.12.4 W przypadku przerwania prac przez Wykonawcę do jego obowiązków należy zabezpieczenie terenu budowy i Robót w sposób nie powodujący utraty wartości odebranych uprzednio prac budowlanych.

#### **1.5.13 Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

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

1.5.13.2 Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem Robót i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.5.13.3 Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inspektora Nadzoru.

#### **1.5.14. Równoważność norm ,zbiorów przepisów prawnych**

1.5.14.1 Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej.

1.5.14.2 W przypadku kiedy powołane normy i przepisy są normami europejskimi lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

1.5.14.3 Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

#### **1.5.15 Badania archeologiczne**

1.5.15.1 W przypadku wydania opinii/decyzji przez wojewódzkiego konserwatora zabytków (dalej: wkz) o istnieniu na obszarze inwestycji zabytku/stanowiska archeologicznego, wszelkie roboty ziemne związane ze sprawdzeniem terenu pod względem istnienia niewybuchów i niewypałów oraz roboty w trakcie realizacji inwestycji muszą być wykonywane pod nadzorem archeologicznym. Nadzór archeologiczny zapewnia Zamawiający, który wyłania wykonawcę nadzoru w drodze przetargu publicznego.

1.5.15.2 Jeżeli w trakcie prowadzenia robót ziemnych dokonane zostanie odkrycie zabytku/ów ruchomego/ych lub nieruchomego/ych, skutkuje to natychmiastowym przerwaniem wykonywania tych robót. Wykonawca nadzoru archeologicznego, zgodnie z obowiązującymi procedurami, zgłasza dokonanie odkrycia do wkz, Zamawiającego oraz Kierownika Robót. Wkz podejmuje decyzję o dalszym sposobie postępowania z zabytkiem – na podstawie decyzji wstrzymuje roboty i nakazuje wykonanie badań wykopaliskowych, albo protokolarnie zezwala na kontynuowanie robót.

1.5.15.3 W przypadku decyzji nakazującej wykonanie dalszych badań, należy przeprowadzić ratownicze archeologiczne badania wykopaliskowe. Koszty związane z organizowaniem przetargu i kosztami związanymi z wykonaniem badań wykopaliskowych leżą po stronie Zamawiającego..

1.5.15.4 Jeżeli z tytułu konieczności wykonania nakazanych przez wkz badań wykopaliskowych nastąpią opóźnienia w realizacji kontraktu, Zamawiający ustali z Wykonawcą Robót nowy harmonogram inwestycji. Za opóźnienia w realizacji kontraktu wynikające z konieczności wykonania badań wykopaliskowych Wykonawca Robót nie ponosi kar umownych. Wykonawcy nie przysługują roszczenia odszkodowawcze z tytułu wydłużenia czasu trwania inwestycji wynikającego z wykonania badań wykopaliskowych.

1.5.15.5 Wszelkie zabytki ruchome i nieruchome znalezione na terenie inwestycji stanowią własność Skarbu Państwa reprezentowanego przez Zamawiającego. O wszelkich znaleziskach noszących znamiona zabytku należy niezwłocznie poinformować wykonawcę nadzoru i Zamawiającego oraz postępować zgodnie z ich zaleceniami.

1.5.15.1 Podczas prowadzenia robót ziemnych Wykonawca jest zobowiązany zapewnić bieżący Nadzór Archeologiczny

1.5.15.2 W przypadku natrafienia na przedmioty posiadające cechy reliktu archeologicznego, odkrycie to powinno skutkować wstrzymaniem robót ziemnych. Teren znaleziska należy poddać ratowniczym badaniom archeologicznym.

1.5.15.3 Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inspektora Nadzoru projektu i postępować zgodnie z jego poleceniami.

1.5.15.4 Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inspektor Nadzoru po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót oraz wysokość kwoty, o które należy zwiększyć cenę kontraktową.

#### **1.5.16 Nadzór przyrodniczy**

1.5.16.1 W trakcie realizacji inwestycji Wykonawca zapewni specjalistyczny nadzór przyrodniczy. W ramach prac Nadzoru przyrodniczego, będą podejmowane działania, których celem będzie ocena wpływu prowadzonych prac na środowisko przyrodnicze oraz nadzór nad realizacją rozwiązań zabezpieczających oraz działań minimalizujących oddziaływanie inwestycji na chronione gatunki roślin, grzybów, zwierząt oraz siedlisk przyrodniczych, a także uzyskiwanie niezbędnych odstępstw od zakazów obowiązujących w stosunku do gatunków chronionych w oparciu o art. 56 ustawy o ochronie przyrody.

1.5.16.2. W przypadku wystąpienia takiej konieczności oraz na prośbę Zamawiającego Nadzór przyrodniczy zapewni nadzór/opinie specjalistów z dziedziny odpowiedniej dla danej grupy systematycznej czy siedlisk przyrodniczych (np.: ornitologa, chiropterologa, ichtiologa, entomologa, botanika, fitosocjologa itp.).

1.5.16.3. Nadzór powinien obejmować również monitoring herpetologiczny, polegający na obserwacji przyrodniczej na placu budowy- od początku robót ziemnych, ze szczególnym uwzględnieniem okresu migracji płazów, oraz na monitoringu działań minimalizujących (np.: przenoszenie herpetofauny, monitoring skuteczności płotków herpetologicznych).

1.5.16.4. Nadzór przyrodniczy powinien być prowadzony przez specjalistę przyrodnika posiadającego odpowiednie wykształcenie i doświadczenie w pracach terenowych i przeszkolonego w zakresie bezpiecznego poruszania się na Terenie Budowy.

#### **1.5.17 Nadzór saperski (przeszukanie terenu budowy na nieobecność niewybuchów i niewypalów)**

1.5.17.1 W trakcie realizacji inwestycji Wykonawca zapewni specjalistyczny nadzór saperski. W ramach prac nadzoru saperskiego, będą podejmowane działania wg ST D-01.03.01 Przeszukanie terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypalów.

### **1.6 Zaplecze Wykonawcy i Zamawiającego**

#### **1.6.1 Zaplecze Wykonawcy**

Zaplecze Wykonawcy składa się z niezbędnych biur, laboratorium, instalacji, placów składowych oraz dróg dojazdowych i dróg wewnętrznych potrzebnych do realizacji wymienionych robót, przy uwzględnieniu potrzeb wykonawców.

1.6.1.1 Urządzenie zaplecza Wykonawcy obejmuje zainstalowanie wszystkich niezbędnych urządzeń, instalacji, biur, laboratorium, dróg, placów i innych elementów

1.6.1.2 Utrzymanie zaplecza Wykonawcy obejmuje wszystkie koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem zaplecza.

1.6.1.3 Likwidacja zaplecza Wykonawcy obejmuje usunięcie wszystkich urządzeń, biura, laboratorium, dróg, placów oraz oczyszczenie terenu i doprowadzenie go do stanu pierwotnego.

#### **1.6.2 Zaplecze Zamawiającego**

*UWAGA: treść zapisu punktu 1.6.2 obowiązuje tylko w przypadku wyraźnego wskazania w Umowie*

1.6.2.1 Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Zamawiającemu pomieszczenia biurowe, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, zgodnie z wymaganiami podanymi w specyfikacji „Zaplecze Zamawiającego”.

1.6.2.2 W ramach utworzenia zaplecza Zamawiającego Wykonawca jest zobowiązany do wyznaczenia terenu dla urządzenia na nim niestacjonarnego laboratorium Zamawiającego, ustawienia odpowiedniej liczby kontenerów i innych pomieszczeń według zapisów w Specyfikacji Technicznej, a ponadto doprowadzenia energii elektrycznej i wody.

1.6.2.3 W ramach utrzymania Zaplecza w okresie od przekazania Terenu Budowy do daty odbioru ostatecznego robót, Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia:- dostaw energii do niestacjonarnego laboratorium Zamawiającego,- stałego utrzymywania w czystości w pomieszczeniach laboratoryjnych, [SEP]- zapewnienia całodobowej ochrony .

1.6.2.4 W przypadku wykorzystywania przez Laboratorium Zleceńodawcy specjalnej przyczepki do przechowywania próbek betonowych, Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia energii elektrycznej do zasilania przyczepy (gniazdko z zasilaniem 220 V) oraz ochrony w czasie przechowywania próbek na budowie.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Źródła uzyskania materiałów / Zatwierdzenie materiału**

2.1.1 Wszystkie stosowane materiały w trakcie budowy muszą spełniać wymagania Szczegółowych Specyfikacji Technicznych dla danego asortymentu robót i uzyskać zatwierdzenie.

2.1.2 Przed pierwszym planowanym użyciem Materiału zgodnie z harmonogramem wykonania Robót, w terminie uzgodnionym i umożliwiającym weryfikację na zgodność z SST (tj. sprawdzenie przedstawionych dokumentów i wykonanie badań sprawdzających zgodnie z normami badawczymi lub instrukcjami), Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia:

- a) szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów,
- b) wymagane dokumenty zgodne z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. DZ.U.2014.883 ze zmianami) dla danego materiału przeznaczonego do stosowania. lub inne wymagane przez aprobatę techniczną dla danego materiału przeznaczonego do stosowania. W przypadku kiedy przedstawione dokumenty stanowią niewystarczającą podstawę do zatwierdzenia lub oceny materiału, Inspektor Nadzoru może zażądać uzupełnienia dokumentów

umożliwiających potwierdzenie lub ocenę przedstawionych cech jakościowych materiałów. Wszelkie kopie dokumentów dołączane do wniosków materiałowych powinny być potwierdzone za zgodność z oryginałem,

- c) recepty lub badania typu materiału/składników oraz odpowiednie sprawozdania z badań laboratoryjnych potwierdzające uzyskanie parametrów lub właściwości materiału.

2.1.3 Zatwierdzenie materiałów z danego źródła nie oznacza, że wszelkie inne materiały z tego samego źródła automatycznie uzyskają zatwierdzenie.

2.1.4 Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań własnych w celu udokumentowania, że zatwierdzone materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji w czasie realizacji Robót w celu osiągnięcia zamierzonych i wymaganych parametrów wyrobu budowlanego i obiektu budowlanego.

2.1.5 W przypadku stosowania materiałów do rozwiązań nieprzewidzianych w Dokumentacji Projektowej, które pojawiły się podczas wykonywania Robót, Wykonawca określi/wyspecyfikuje parametry, wymagania względem materiałów na podstawie wymagań technicznych GDDKiA, aktualnych norm lub europejskich ocen technicznych lub aprobat technicznych i uzyska zatwierdzenie Projektanta, Inspektora Nadzoru i Zamawiającego.

## **2.2 Pozyskiwanie materiałów**

W przypadku kiedy miejsce i sposób pozyskiwania materiału przez Wykonawcę do wykonania Robót jest zgodny z poniższym i występuje w Dokumentacji Projektowej to:

### **2.2.1 Miejscowych (dokopy).**

2.2.1.1 Wykonawca odpowiada za uzyskanie od właścicieli i odpowiednich władz pozwoleń na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed ich zakwalifikowaniem do Robót.

2.2.1.2 Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą:

- A. mapę terenu miejscowego źródła wraz z naniesionymi punktami odwiertów,
- B. raporty z badań terenowych (przekroje geologiczne) i sprawozdania z badań laboratoryjnych określających właściwości pozyskanego materiału w zakresie spełnienia wymagań SST,
- C. proponowaną przez siebie technologię wydobywania, selekcji urobku oraz w przypadku poprawiania właściwości urobku technologii ulepszania w celu otrzymania wyspecyfikowanych właściwości materiału przez SST.

Powyższe należy przedstawić do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.

2.2.1.3 Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów ze źródeł miejscowych. Eksploatacja źródeł miejscowych materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.2.1.4 Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania materiałów będą formowane w hałdy i wykorzystane przy lokalnej makroniwelacji i przywracaniu stanu terenu po ukończeniu Robót.

2.2.1.5 Wykonawca poniesie wszystkie koszty związane z pozyskaniem źródła miejscowego materiału, geologią, z badaniami, technologiami pozyskania i ulepszenia materiału, dostarczeniem materiałów do Robót na teren budowy (w miejsce wbudowania), hałdowaniem humusu i nadkładu.

### **2.2.2 Na terenie budowy**

2.2.2.1 Materiały, spełniające wymagania odpowiednich szczegółowych specyfikacji technicznych pozyskane z wykopów w ramach objętych Robotami będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu.

2.2.2.2 Wykonawca poniesie wszystkie koszty związane z transportem urobku, jego hałdowaniem lub utylizacją.

2.2.2.3 Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej.

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

### **2.2.3 Z odzysku poddane recyklingowi**

Materiały uzyskane w procesie odzysku i przeznaczone do ponownego przetworzenia (recyklingu) podlegają ustawie o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz.U. 2013 poz.21).

2.2.3.1 Wykonawca poniesie wszelkie koszty uzyskania zezwolenia na prowadzenie zbierania odpadów, zezwolenia na przetwarzanie odpadów, badań potwierdzających możliwość ponownego wbudowania, pozyskania, przetworzenia, składowania i transportu odzyskanego materiału lub zgodnie z 1.5.5.6

2.2.3.2 Wykonawca jest zobowiązany do selektywnego zbierania odpadów.

2.2.3.3 Materiały z recyklingu lub materiały z dodatkiem materiałów z recyklingu podlegają procedurze zatwierdzenia i muszą spełniać wymagania SST.

### **2.3 Inspekcja źródła pozyskania materiałów/zakładu produkcyjnego materiału**

2.3.1 Zakłady produkcyjne lub/i źródła pozyskania materiału używane do Robót mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu potwierdzenia stosowanych procesów produkcyjnych w przyjętej technologii oraz utrzymywania właściwości materiału na poziomie zgodnym z SST.

2.3.2 Podczas inspekcji mogą być pobierane próby materiałów w celu sprawdzenia ich właściwości na zgodność z wymaganiami SST.

2.3.3 W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję będą zachowane następujące warunki:

- a) Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy i/lub Producenta materiału w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do procesów technologicznych mających wpływ na właściwości materiału przeznaczonych do realizacji Kontraktu,
- c) Inspektor Nadzoru będzie miał zapewniony dostęp do danych systemu Zakładowej Kontroli Produkcji.

2.3.4 Podczas inspekcji, jeżeli jest to wymagane przepisami wewnętrznymi Producenta lub wynika z procesu produkcji, Wykonawca zobowiązany jest zapewnić środki ochrony higieny i bezpieczeństwa oraz obecność przedstawiciela Wykonawcy i/lub Producenta.

2.3.5 W przypadku stwierdzenia przez Inspektora Nadzoru jakichkolwiek niezgodności mających znaczący wpływ, na jakość materiału Inżynier ma prawo wstrzymać dostawę materiału z danego źródła i nakazać Wykonawcy opracowanie programu naprawczego. Program naprawczy musi zawierać analizę dotychczasowych dostaw materiału pod kątem wpływu stwierdzonych niezgodności na jakość materiałów już dostarczonych.

2.3.6 Wynik kontroli może być podstawą do odrzucenia materiału już zatwierdzonego.

### **2.4 Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

2.4.1 Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy i złożone w miejscu, które zorganizuje własnym staraniem i na swój koszt Wykonawca.

2.4.2 Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru.

2.4.3 Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane lub/i niezatwierdzone materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem, koniecznością rozbiórki i utylizacji na koszt Wykonawcy i niezapłaceniem.

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

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

2.5.2 Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę. Wykonawca przedstawi miejscowy plan przechowywania i składowania materiałów wraz z określeniem rodzaju asortymentu.

### **2.6 Wariantowe stosowanie materiałów**

2.6.1 Jeśli Rysunki lub Specyfikacje przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze i przeprowadzi zatwierdzenie materiału zgodnie z 2.1.

2.6.2 Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

### **3 SPRZĘT WYKONAWCY**

3.1 Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót.

3.2 Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Specyfikacjach, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

3.3 Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót zgodnie z zatwierdzonym harmonogramem i zgodnie z zasadami określonymi Umową .

3.4 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.

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

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

3.7 Jakikolwiek sprzęt niegwarantujący zachowania warunków określonej jakości wykonania, zostanie przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowany i niedopuszczony do Robót.

3.8 Praca zastosowanego sprzętu np. walców wibracyjnych nie może spowodować uszkodzeń istniejącej zabudowy.

### **4 TRANSPORT**

4.1 Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Wykonawca zapewni wykonanie i utrzymanie w czasie prowadzonych robót niezbędnych dróg technologicznych dojazdowych na terenie budowy.

4.2 Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zatwierdzonym harmonogramem i zgodnie z zasadami określonymi Umową .

4.3 Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

4.4 Środki transportu nieodpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inspektora Nadzoru będą usunięte z Terenu Budowy.

4.5 Wykonawca będzie usuwać na bieżąco wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

5.1 Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia Robót zgodnie z warunkami Umowy z Zamawiającym, Dokumentacją Projektową, uzyskanymi decyzjami administracyjnymi oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektem organizacji Robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

5.2 Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

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

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

Podczas prac należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie w stanie nienaruszonym i nie przesunięcie punktów geodezyjnych, które podlegają ochronie.

5.3 Wykonawca jest odpowiedzialny za przyjęte i stosowane metody/technologie wykonywania Robót. Dla przyjętej technologii Wykonawca opracuje Projekty Technologii i Organizacji Robót, Program Zapewnienia Jakości oraz inne projekty wymagane w ST.

5.4 Zastosowany sprzęt, materiały i ich zabezpieczenie wynikające z przyjętych rozwiązań technicznych i technologicznych w ramach opracowań Wykonawcy nie podlegają odrębnej opłacie; wszystkie koszty z tego tytułu należy ująć w Ofercie.

5.5 Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania umowy użyczenia gruntów w przypadku konieczności wejścia na tereny działek, nie będących we władaniu Zamawiającego, jak również ponoszenia opłat za dzierżawę tego terenu.

5.6 W przypadku występowania ewentualnych urządzeń obcych należy przed przystąpieniem do robót wykonać przekopy kontrolne w celu ich zlokalizowania. W przypadku ich wystąpienia Wykonawca opracuje projekt zabezpieczenia urządzenia na czas prowadzenia robót w uzgodnieniu z jego właścicielem oraz wykonana wszelkie czynności z tym związane. Koszty z tym związane należy ująć w Ofercie.

5.7 Jeżeli w Dokumentacji Projektowej zawarte jest usunięcie wszelkich reklam, billboardów (łącznie z fundamentami), itp. z pasa drogowego to Wykonawca usunie urządzenia w uzgodnieniu z właścicielami tych urządzeń i z Inspektorem Nadzoru. Koszty z tym związane należy ująć w Ofercie we właściwej pozycji kosztorysu ofertowego branży drogowej.

5.8 Jeżeli w Dokumentacji Projektowej zawarte jest przeniesienie obiektów kultu religijnego (np. kapliczki to przed przystąpieniem do Robót Wykonawca zinwentaryzuje i przeniesie w miejsce uzgodnione z okolicznymi Parafiami oraz z Inspektorem Nadzoru Koszty z tym związane należy ująć w Ofercie we właściwej pozycji kosztorysu ofertowego branży drogowej.

5.9 Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej, w specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych, jak również inne czynniki mające wpływ na stosowanie materiałów i wykonanie.

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

5.11 Wszystkie roboty będą prowadzone pod :

- stałym nadzorem środowiskowym sprawowanym w ramach Nadzoru Inwestorskiego,
- stałym niezależnym nadzorem archeologicznym powołanym przez Zamawiającego,

Jeżeli takie nadzory są wymagane odpowiednimi przepisami.

Zasady funkcjonowania obydwu nadzorów zostaną określone poleceniem Inspektora Nadzoru.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Program Zapewnienia Jakości (PZJ)**

6.1.1 Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do akceptacji Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

6.1.2 W przypadku, gdy prowadzone Roboty należą do rodzaju robót stwarzających szczególne zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (zgodnie z DZ.U.2003.120.1126), Wykonawca ma obowiązek przedstawienia w terminie 7 dni przed rozpoczęciem Robót odpowiedniego planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)

6.1.3 Program Zapewnienia Jakości powinien zawierać elementy:

#### **6.1.3.1. Część ogólną**



- nazwę nadaną zamówieniu przez Zamawiającego,
- przedmiot i zakres robót budowlanych objętych PZJ,
- odwołanie do SST lub elementu SST objętych PZJ,
- informacje o Placu Budowy zawierające niezbędne dane istotne z punktu widzenia PZJ np.: organizację robót budowlanych, zabezpieczenie interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, zabezpieczenia chodników i jezdni lub inne potrzebne dla prawidłowego wykonania elementu Robót.
- określenia podstawowe zawierające definicje pojęć i określeń nigdzie wcześniej nie występujących i niezdefiniowanych na potrzeby PZJ dla danego elementu robót.

6.3.1.2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości w odniesieniu do norm, ocen technicznych, aprobat technicznych.

6.3.1.3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną technologią i jakością. Wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,

6.3.1.4. Wymagania dotyczące środków transportu,

6.3.1.5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych z podaniem sposobu wykończenia poszczególnych elementów, tolerancji wymiarowych, szczegółów technologicznych oraz niezbędne informacje dotyczące odcinków robót budowlanych, przerw i ograniczeń, a także wymagania specjalne (bhp),

6.3.1.6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia,

6.3.1.7. Opis sposobu odbioru robót budowlanych (działania w przypadku niezgodności),

6.3.1.8. Dokumenty odniesienia-dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych, w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne, europejskie oceny techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

## **6.2 Zasady prowadzenia Robót**

6.2.1 Wszystkie roboty powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, instrukcjami i wytycznymi.

6.2.2 Praca zastosowanego sprzętu np. walców wibracyjnych, nie może spowodować uszkodzeń istniejącej zabudowy.

## **6.3 Zasady kontroli jakości Robót**

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

6.3.2 Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów.

6.3.4 Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

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

6.3.6 Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i SST.

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

6.3.8 Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru odpowiednie dokumenty potwierdzające, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy są sprawne (sprawdzenia, wzorcowania), zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

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

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

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

#### 6.4 Pobieranie próbek

6.4.1 Próbkę będą pobierane losowo przez Wykonawcę zgodnie z wymaganiami Inspektora Nadzoru. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

6.4.2 Ogólne wymagania dotyczące pobierania próbek:

6.4.2.1 Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

6.4.2.2 Próbkę dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### 6.5 Badania i pomiary (w tekście jako „Badania”)

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

6.5.2 Przed przystąpieniem do Badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie Badań.

6.5.3 Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w Badaniach.

6.5.4 Badania dzielą się na:

a) ze względu na miejsce wykonania i przygotowania próby:

- in situ oznaczają badania wykonane na miejscu w terenie,
- laboratoryjne oznaczają badania do wykonania w laboratorium:
  - gdzie próba może być przygotowana w terenie,
  - gdzie próba może być przygotowana w laboratorium

b) ze względu na przeprowadzającego badania

- **Badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru).** Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia czy jakość materiałów użytych do wykonania Umowy i wykonanych obiektów, warstw spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki badań należy dokumentować. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

*Badania te są podstawą odbioru.*

- **Badania kontrolne (w ramach nadzoru Zamawiającego – Inspektora nadzoru).** Badania kontrolne są badaniami Zamawiającego, których celem jest sprawdzenie czy jakość materiałów użytych do wykonania Umowy i wykonanych obiektów, warstw spełniają wymagania określone w Dokumentacji projektowej i SST. Inspektor Nadzoru jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy. Inspektor Nadzoru, dokonując weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje Badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników własnych Badań kontrolnych jak i wyników Badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inspektor Nadzoru powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy.

Jeżeli wyniki tych Badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją projektową i SST. Wyniki tych badań będą stanowiły podstawę odbioru, ze względu na ilość przeprowadzonych Badań kontrolnych lub jakość wykonanych Badań kontrolnych lub/i Badań kontrolnych dodatkowych

- c) Ze względu na ilość przeprowadzonych Badań kontrolnych lub jakość wykonanych Badań kontrolnych lub/i Badań kontrolnych dodatkowych
- **Badania kontrolne dodatkowe.** W wypadku uznania, że jeden z wyników Badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia Badań kontrolnych dodatkowych. Inspektor Nadzoru i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobrania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do Badań kontrolnych dodatkowych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy, niż 20% ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są odcinki Badań kontrolnych i Badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Badania kontrolne dodatkowe muszą być wykonywane przez niezależne laboratorium. Koszty Badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca
  - **Badania arbitrażowe.** Badania arbitrażowe są powtórzeniem Badań kontrolnych lub kontrolnych dodatkowych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru lub Wykonawcy (np. wynikające z przeprowadzonych własnych Badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych lub kontrolnych dodatkowych. Laboratorium to musi zostać zaakceptowane przez Wykonawcę, Inspektora Nadzoru i Zamawiającego. Do przeprowadzania Badań arbitrażowych powinno być wybierane laboratorium posiadające akredytację na daną metodę Badania i w danym zakresie przeprowadzania Badania (tam gdzie to możliwe). Koszty Badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

*Wniosek o przeprowadzenie Badań arbitrażowych należy złożyć niezwłocznie po otrzymaniu wyników Badań, do których Strona wnosi zastrzeżenia.*

6.5.5 Po wykonaniu Badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

## 6.6 Raporty z Badań

6.6.1 Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami Badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w Programie Zapewnienia Jakości.

6.6.2 Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach przez niego zaakceptowanych. Formularze muszą posiadać wszystkie dane niezbędne do prawidłowego zidentyfikowania materiału, lokalizacji próby itp.

## 6.7 Certyfikaty i deklaracje

6.7.1 Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia:

1) Wyroby budowlane podlegające zapisom ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U.2014.883 ze zmianami) i posiadają odpowiednie dokumenty wymagane przez Ustawę dla każdej partii materiału dostarczonego i przeznaczonego do wbudowania w ramach Umowy,

2) Urządzenia badawcze/pomiarowe posiadające wymagane dokumenty adekwatnie do zastosowania potwierdzające spełnienie wymagań norm lub innych dokumentów określających warunki i wymagania techniczne do wykonania czynności badawczej i/lub pomiarowej.

6.7.2 Wymaga się aby urządzenia badawcze/pomiarowe miały zachowaną ciągłą przydatność do zastosowania.

6.7.3 Materiały i urządzenia posiadające wymagane dokumenty adekwatnie do zastosowania mogą być badane lub sprawdzane w dowolnym czasie.

6.7.4 Jeżeli zostanie stwierdzona jakakolwiek niezgodność ich właściwości ze Specyfikacjami i/lub przedstawionymi dokumentami to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

## 6.8 Dokumenty budowy

#### 6.8.1 Dziennik Budowy

6.8.1.1 Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego.

6.8.1.2 Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

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

6.8.1.4 Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego wykonania, podpisem osoby która dokonała wpisu (z podaniem imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego)

6.8.1.5 zapisy muszą być czytelne, w porządku chronologicznym, wpisy powinny być bez przerw.

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

6.8.1.7 Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- a) Datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- b) Datę uzgodnienia PZJ i harmonogramu Robót,
- c) Terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- d) Przebieg Robót, trudności i przeszkody,
- e) Uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- f) Dаты wstrzymania Robót z podaniem przyczyn,
- g) Zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz częściowych i ostatecznych odbiorów Robót,
- h) Wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- i) Stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- j) Zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji projektowej,
- k) Dane dotyczące pomiarów geodezyjnych dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- l) Dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,
- m) Wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem kto je przeprowadzał,
- n) Inne ważne informacje o przebiegu Robót.

6.8.1.8 Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

6.8.1.9 Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

6.8.1.10 Wpis projektanta do Dziennika Budowy oblige Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

#### 6.8.2 Księga Obmiaru

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły (narastająco) w jednostkach przyjętych w Przedmiarze robót i wpisuje do Księgi Obmiaru.

#### 6.8.3 Dokumenty laboratoryjne

6.8.3.1 Dokumenty laboratoryjne stanowią zbiór wszystkich dokumentów Wykonawcy świadczących o jakości materiałów użytych do wykonania Robót zgodnie z Umową, o jakości i wykonaniu Robót względem Dokumentacji projektowej i SST na podstawie PZJ.

6.8.3.2 Gromadzenie dokumentów laboratoryjnych powinno następować w formie uzgodnionej w Programie Zapewnienia Jakości.

6.8.3.3 Dokumenty laboratoryjne stanowią załączniki do odbioru Robót i powinny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

## **6.9 Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt.6.8 następujące dokumenty:

- a) pozwolenia na budowę lub Decyzja ZRID, w przypadku występowania
- 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.
- g) inne wymagane prawem pozwolenia uzyskane w trakcie Robót

## **6.10 Przechowywanie dokumentów budowy**

6.10.1 Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

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

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

## **7 OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót**

7.1.1 Obmiar Robót będzie określać zakres wykonywanych Robót zgodnie z Rysunkami i Specyfikacjami, w jednostkach ustalonych w wycenionym Przedmiarze robót.

7.1.2 Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 1 dzień przed tym terminem.

7.1.3 Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru.

7.1.4 Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

### **7.2 Zasady określania ilości Robót i materiałów**

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

7.2.2. Jeśli Specyfikacje nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w metrach sześciennych jako długość pomnożona przez średni przekrój.

7.2.3 Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach.

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

7.3.1 Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

7.3.2 Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa sprawdzenia, kalibracji lub legalizacji wydane przez jednostki posiadające akredytację w wymaganym zakresie.

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

### **7.4 Wagi i zasady ważenia**

7.4.1 Urządzenie wagowe Producenta lub Dostawcy lub Wykonawcy (np. zainstalowane na Terenie Budowy) musi posiadać aktualne dokumenty legalizacji wydane przez jednostkę akredytowaną w wymaganym zakresie. Wykazany błąd pomiaru ważenia powinien zostać zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Urządzenie ważące będzie utrzymywane tak aby w sposób ciągły było zachowane utrzymanie dokładności ważenia wg norm zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru. W przypadku ukończenia ważności legalizacji Wykonawca powinien przed datą ukończenia ważności legalizacji ponownie ją wykonać tak by była zachowana ciągłość legalnych dostaw wyrobu budowlanego.

7.4.1 Każda ilość dostarczonego materiału do wykonania Robót a następnie wbudowana powinna zostać odebrana na podstawie wagowych dokumentów wydania (tzw.w-z) wydanych przez Producenta/Dostawcę.

7.4.2 Odbiór materiału potwierdza Inspektor Nadzoru własnoręcznym podpisem z danymi zapewniającymi identyfikowalność dostawy (data i godzina).

## **7.5 Czas przeprowadzenia obmiaru**

7.5.1 Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach i zmiany Wykonawcy Robót.

7.5.2 Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

7.5.3 Obmiar Robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Rodzaje odbiorów Robót**

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

- odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

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

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

8.2.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

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

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

8.2.5 Nie dopuszcza się do dokonania odbioru Robót w przypadku wystąpienia wad i usterek mających wpływ na jakość wykonanych Robót i późniejszą negatywną pracę konstrukcji w okresie eksploatacji. W takim przypadku Wykonawca jest odpowiedzialny za dokonanie wszelkich starań celem likwidacji tych wad i poprawy jakości Robót na własny koszt.

8.2.6 w przypadku gdy Inspektor nadzoru stwierdzi, że zaistniałe wady i usterki nie mają istotnego wpływu na ogólną jakość wykonanych Robót może dopuścić do odbioru Robót pod warunkiem dokonania odpowiednich potrąceń z tytułu ich występowania.

8.2.7 Odbiór wykonania jakiegokolwiek warstwy konstrukcyjnej nawierzchni może być wykonany tylko na podstawie bezpośrednich pomiarów jej grubości (nie geodezyjnych pomiarów wysokościowych) wykonanych w obecności Inspektora Nadzoru na budowie (np. odkrywka, odwiert). Z pomiaru grubości warstwy lub pakietu warstw (konstrukcja) należy sporządzić protokół, w którym trzeba podać datę pomiaru, opis badanego miejsca, rodzaj badanej warstwy, grubość projektowa i zbadana, wnioski o przyjęciu lub odrzuceniu, skład komisji. Dla kilku miejsc można zrobić zestawienie tabelaryczne.

### **8.3 Odbiór częściowy**

8.3.1 Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót.

8.3.2 Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym Robót. Odbioru częściowego dokonuje Inspektor Nadzoru.

### **8.4 Odbiór ostateczny (końcowy) Robót**

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

8.4.2 Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

8.4.3 Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 6.9.

8.4.4 Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy.

8.4.5 Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Rysunkami i Specyfikacjami.

8.4.6 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.

8.4.7 W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających lub Robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

8.4.8 W przypadku stwierdzenia przez Komisję odbierającą, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją projektową i Specyfikacjami 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 Dokumentacji projektowej i SST.

### **8.4.9 Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowego) Robót**

8.4.9.1 Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego Robót jest protokół odbioru ostatecznego Robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

8.4.9.2 Do odbioru ostatecznego Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania następujących dokumentów:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dokumentację dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. dokumentację powykonawczą w odpowiedniej ilości egzemplarzy – w wersji papierowej i w wersji elektronicznej,
3. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
4. Badania Typu, recepty i ustalenia technologiczne,
5. Dzienniki budowy i księgi obmiarów (oryginały)
6. wyniki pomiarów kontrolnych oraz ew. badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i ew. PZJ,
7. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
8. opinie technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów,

9. wykazy robót/usług zrealizowanych w okresach rozliczeniowych (oryginały),
10. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. przełożenie linii telefonicznych, energetycznych, gazowych, oświetlenia) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
11. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu,
12. kopie mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
13. sprawozdanie techniczne Kierownika Budowy z oświadczeniem o zakończeniu Robót. Sprawozdanie powinno zawierać
  - 13.1. zakres i lokalizację wykonywanych Robót,
  - 13.2. wykaz wprowadzonych zmian,
  - 13.3. uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,
  - 13.4. datę rozpoczęcia i zakończenia Robót.
14. protokoły odbiorów częściowych i robót zanikających.
15. Inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego

8.4.9.3 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.

8.4.9.4 Wszystkie zarządzane przez Komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Komisja.

8.4.9.5 W czasie odbioru Robót w okresie zgłaszania wad (do wystawienia świadectwa wykonania) Wykonawca musi zapewnić niezbędny sprzęt umożliwiający dokonanie przeglądu wszystkich obiektów.

## **8.5 Odbiór pogwarancyjny**

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

8.5.2 Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego opisanych w p. 8.4 Odbiór ostateczny Robót.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI / SKŁADNIKI CENY**

### **9.1 Ustalenia ogólne**

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

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

9.1.3 Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Specyfikacji i w Dokumentacji Projektowej.

9.1.4 Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość użytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowaniem, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami towarzyszącymi,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy doliczać podatku VAT.

9.1.5 Koszty pośrednie



W kosztach pośrednich Wykonawca powinien uwzględnić następujące koszty około inwestycyjne:

- koszty projektu
- dokumentacji powykonawczej,
- koszty urządzenia, utrzymania i likwidacji zaplecza Wykonawcy,
- koszty ustawienia, utrzymania i demontażu tablic informacyjnych,
- koszty ustawienia tablic pamiątkowych,
- koszty ustawienia, utrzymania i demontażu urządzeń zabezpieczających plac budowy, świateł ostrzegawczych, zapór, ogrodzenia,
- koszty projektu organizacji ruchu na czas budowy oraz koszty wybudowania, utrzymania i likwidacji przejazdów, objazdów, przejazdów i oznakowania czasowej organizacji ruchu,
- koszty inwentaryzacji i oceny stanu technicznego budynków narażonych na oddziaływanie robót oraz naprawę wyrządzonych szkód,
- koszty zapewnienia wymaganych ubezpieczeń,
- koszty nadzoru przyrodniczego,
- koszty nadzoru archeologicznego,
- koszty ochrony saperskiej terenu robót.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.1.6 Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową, z wyjątkiem przypadków omówionych w Umowie.

## **9.2 Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Specyfikacji D-00.00.00**

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

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

Wykonawca jest zobowiązany do dostosowania otrzymanego projektu Organizacji Ruchu na czas budowy do przyjętej technologii i harmonogramu robót oraz uzyskanie zatwierdzenia tego projektu przez właściwy organ i administratora drogi. Koszty dostosowania projektu i wykonania organizacji ruchu na czas budowy ponosi Wykonawca. Po stronie Wykonawcy leży również spełnienie roszczeń osób i podmiotów, które w związku z wprowadzeniem organizacji Ruchu na czas budowy i prowadzeniem robót doznają jakiegokolwiek uszczerbku.

9.3.1 Koszt Wykonania objazdów, tymczasowych dróg dojazdowych i technologicznych oraz organizacji ruchu obejmuje:

- a. Opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii Projektu Inspektorowi Nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót.
- b. Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- c. Budowę dróg dojazdowych, innych urządzeń i obiektów lub remont istniejących dróg w zakresie dostosowania ich do ruchu objazdowego,
- d. Opłaty za dzierżawę i użytkowanie terenu
- e. Przygotowanie terenu
- f. Konstrukcja tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, tymczasowego oznakowania pionowego i poziomego, drenażu.
- g. Tymczasowe zabezpieczenie lub przebudowę urządzeń obcych.

9.3.2 Koszt Utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- h. Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowego oznakowania pionowego i poziomego, barier i świateł
- i. Utrzymanie płynności ruchu publicznego.

9.3.3 Koszt Likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- j. Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania
- k. Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Płatności za pozycje (a) – (f) będą ryczałtowe.

Płatności za pozycje (g) – (h) będą miesięczne.

Płatności za pozycje (i) – (j) będą ryczałtowe.

## 10. Przepisy związane

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.03.207.2016 z późniejszymi zmianami).
2. 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 (Dz.U.02.108.953).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.00.71.838 z późniejszymi zmianami).
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. DZ.U.2014.883 ze zmianami)
5. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dn.19.11.2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz.U.2001.138.1555 z późn.zm.)
6. Ustawa z dn. 17.05.1989 r. „Prawo geodezyjne i kartograficzne” (Dz.U.2010.193.1287 j.t.z późn.zm.)
7. Ustawa z dn. 10.04.1997 r. „Prawo Energetyczne” (Dz.U.2012.0.1059 z późn.zm.)
8. Ustawa z dn. 27.04.2001 r. „Prawo Ochrony Środowiska”. (Dz.U.2013.0.1232 z późn.zm.)
9. Ustawa z dn. 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz.U.2001.100.1085 z późn.zm.)
- 10.Ustawa z dn. 16.04.2004 o ochronie przyrody (Dz.U.2013.0.627 z późn.zm.)
- 11.Ustawa z dn. 14.12.2012 r. o odpadach (Dz.U.2013.0.21 z późn.zm.)
- 12.Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U.2001.112.1206 z późn.zm.)
- 13.Ustawa z dn. 18.07.2001 r. „Prawo Wodne” (Dz.U.2012.0.145 z późn.zm.)
- 14.Ustawa z dn. 9.06.2011 r. „Prawo geologiczne i górnicze” (Dz.U.2011.163.981 z późn.zm.)
- 15.Ustawa z dn. 3.02.1995 r. „O ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U.1995.16.78 z późn.zm.)
- 16.Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23.09.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz.U.2003.177.1729 z późn.zm.)
- 17.Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 29.07.2004 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U.2004.178.1841 z późn.zm.)
- 18.Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 23.01.1987 r. w sprawie „Szczegółowych zasad ochrony powierzchni ziemi (Dz.U.1987.4.23 z późn.zm.)
- 19.Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn.6.06.2002 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji (Dz.U.2002.87.796 z późn.zm.)
- 20.Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn.1.02.2003 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U.2003.1.12 z późn.zm.)

21. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn.24.07.2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U.2006.137.984 z późn.zm.)
22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.6.02.2003 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401 z późn.zm.)
23. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.27.08.2002 r. „W sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U.2002.151.1256 z późn.zm.)
24. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.26.06.2003 r. „W sprawie warunków i trybu postępowania dotyczącego rozbiórek oraz zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego” (Dz.U.2003.120.1131 z późn.zm.)
25. Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dn.10.02.1977 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych” (Dz.U.1977.7.30 z późn.zm.)
26. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn.15.01.1999 r. „W sprawie określenia szczegółowych wymagań w zakresie przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego, ratownictwa technicznego, chemicznego, ekologicznego lub medycznego oraz warunków, jakim powinny odpowiadać drogi pożarowe” (Dz.U.1999.7.64 z późn.zm.)
27. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn.16.06.2003 r. „W sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych” (Dz.U. 2003.121.1139 z późn.zm.)
28. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.1999.43.430 z późn.zm.)
29. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn.30.05.2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie(Dz.U.z 2000.63.735 z późn.zm.)
30. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.2.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu unkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2004.202.2072 z późn.zm.).
31. Ustawa z dn. 10.04.2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (tekst. jedn. Dz. U. z 2013 r. poz. 687 z późn. zm.)
32. Aktualne wydania norm.



## SPIS SPECYFIKACJI

### D-01.00.00

#### ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

D-01.01.01 GEODEZYJNA OBSŁUGA INWESTYCJI .....	39
D-01.02.01 USUNIĘCIE DRZEW I KRZAKÓW.....	47
D-01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU / PRZESZUKANIE TERENU BUDOWY NA OBECNOŚĆ NIEWYBUCHÓW I NIEWYPAŁÓW .....	53
D-01.02.04 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG I ULIC .....	59
D-01.03.04 WYKONANIE KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO .....	65
D-01.03.05 SIĘĆ WODOCIĄGOWA .....	75



## **D-01.01.01 GEODEZYJNA OBSŁUGA INWESTYCJI**

(kod CPV 45111200-0)

### **1. WSTĘP**

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

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

- założeniem osnowy realizacyjnej sytuacyjnej i wysokościowej,
- wyznaczeniem osi trasy oraz pozostałych elementów projektu budowlanego,
- utrzymaniem oraz w przypadku zniszczenia wznowieniem znaków granicznych,
- oznakowaniem granic pasa drogowego znakami „PD”
- odtworzeniem zniszczonych w trakcie robót znaków osnowy geodezyjnej,
- wykonaniem geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

#### **1.3.0 Zakres robót objętych Specyfikacji**

1.3.0.1 Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wyznaczenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz innych elementów projektu budowlanego.

1.3.0.2 Specyfikacja dotyczy również wznowienia/odtworzenia zniszczonych w trakcie budowy znaków osnowy geodezyjnej oraz stabilizacji oznakowania granic pasa drogowego znakami betonowymi napisem "Pas drogowy" zwanymi w dalszej części specyfikacji – znaki PD.

1.3.0.3 Wszystkie czynności ujęte w punktach 1.3.1-1.3.3 należą do obowiązków Wykonawcy Robót. Wszelkie wykonywane prace powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami wyszczególnione w pkt.10.

#### **1.3.1. Wyznaczenie osi trasy i oraz pozostałych elementów projektu budowlanego**

W zakres robót geodezyjno-pomiarowych, wchodzi:

1. wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych i sytuacyjnych trasy,
2. uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
3. wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
4. wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
5. zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

#### **1.3.2. Wyznaczenie obiektów mostowych**

Wyznaczenie obiektów mostowych obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu w stosunku do osi trasy, punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty).

#### **1.3.3.Wznowienie zniszczonych znaków granicznych pasa drogowego oraz znaków osnowy geodezyjnej z trwałą stabilizacją.**

1.3.3.1 W oparciu o dokumentację projektową dostarczoną przez Zamawiającego, Wykonawca dokona na własny koszt w ramach ceny ryczałtowej, w trybie przepisów ustawy prawo geodezyjne kartograficzne, czynności ustalenia przebiegu granic tzn. odszukania i/lub wznowienia zniszczonych, uszkodzonych lub przesuniętych znaków granicznych oraz oznakowania granic pasa drogowego znakami „PD.

1.3.3.2 Wykonawca odtworzy na własny koszt zniszczone w trakcie budowy ww. znaki zgodnie obowiązującymi standardami technicznymi w uzgodnieniu z właściwym Powiatowym Ośrodkiem Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

1.3.3.3 Znaki osnowy geodezyjnej podlegają ochronie prawnej zgodnie z przepisami ustawy Prawo Geodezyjne i Kartograficzne (Dz.U.2010.193.1287 jt. ze zm.).

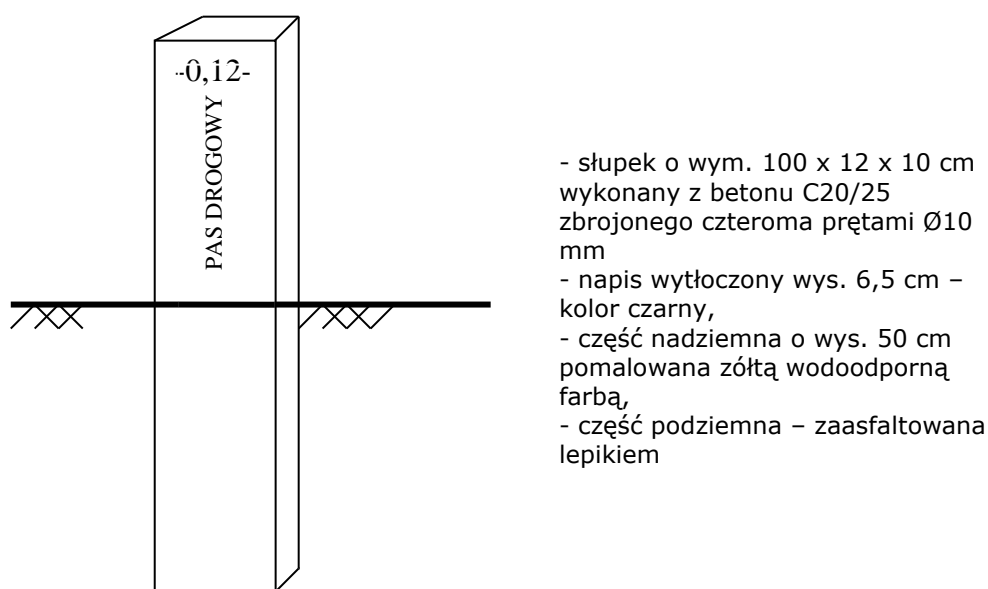
#### 1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. **Punkty główne trasy** – główne punkty geometryczne trasy niezbędne do prawidłowego wytyczenia jej geometrii w terenie.

1.4.2. **Znak graniczny** - znak z trwałego materiału umieszczony w punkcie granicznym, a także trwały element zagospodarowania terenu znajdujący się w tym punkcie. Stabilizację punktów granicznych należy wykonać znakami naziemnymi i podziemnymi. Na terenach o utwardzonej nawierzchni dopuszcza się umieszczenie tylko znaku naziemnego z trwałego materiału

1.4.3. **Znak „PD” pasa drogowego** – świadek znaku granicznego umiejscowiony bezpośrednio przy każdym znaku granicznym, od wewnętrznej strony pasa drogowego, z zachowaniem widoczności pomiędzy sąsiednimi znakami. Jeżeli odległość między dwoma sąsiednimi znakami granicznymi wynosi więcej niż 200 metrów, na odcinkach prostych, pomiędzy znakami należy umieścić dodatkowy znak "PD"

Znak należy umieścić napisem do strony wewnętrznej pasa drogowego. Wymiary słupa oraz szczegóły kolorystyki muszą być zgodne z poniższym rysunkiem (Rys.1)



Rys. 1 Szczegółowy rysunek znaku „PD”

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

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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



## **2.2. Rodzaje materiałów**

### **2.2.1 Do utrwalenia punktów głównych trasy**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,60 metra. (rodzaj materiału i jego wymiary – w zależności od warunków terenowych).

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,10 do 0,20 m i długość od 1,0 do 1,5 m.

### **2.2.2 Do stabilizacji pozostałych punktów**

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

### **2.2.3 Do trwałej stabilizacji wznowionych znaków granicznych lub ich odtworzenia:**

Do trwałej stabilizacji zniszczonych znaków granicznych lub ich odtworzenia należy użyć elementów:

- słupków betonowych najczęściej w postaci ściętego ostrosłupa o kwadratowej podstawie lub kamiennych z krzyżem w górnej płaszczyźnie słupka

### **2.2.4 Do oznakowania granic pasa drogowego (świadki znaków granicznych – znaki PD):**

Do oznakowania znaków granicznych znakami PD należy używać:

- elementów prefabrykowanych żelbetowych o długości 100 cm i przekroju poprzecznym 10 × 12 cm. zbrojonych czterema prętami średnicy 10 mm. Słupek w części nadziemnej długości 50 cm na barwę żółtą, w której znajduje się napis „PAS DROGOWY” wklęsły na głębokość 0,5 cm z czarnymi literami o wysokości 6,5 cm, natomiast w części podziemnej pokryty jest substancją hydrofobową np. lepikiem.

### **2.2.5. Beton do znaków granicznych i znaków PD**

Do produkcji znaków granicznych i znaków PD należy używać betonu o klasie wytrzymałości na ściskanie C 20/25 wg PN-EN 206 i mrozoodporności F50 wg PN-B/06250.

Wykonawca produkujący samodzielnie znaki powinien wykonać badania próbek betonu i przedstawić wyniki badań Inspektorowi Nadzoru. W przypadku dostawy znaków należy przedstawić badania Dostawcy.

Gotowe wyroby powinny być wolne od spękań, wykruszeń i ubytków, a powierzchnie powinny być gładkie, bez śladów po pęcherzach powietrznych.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt pomiarowy**

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

- tachimetrie elektroniczne,
- dwuczęstotliwościowe odbiorniki GPS, umożliwiające pracę w trybie RTK
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru oraz powinien posiadać aktualne atesty oraz świadectwa komparacji.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport sprzętu i materiałów**

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

4.2.2 Znaki graniczne i PD mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Elementy powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

5.2.1 Prace geodezyjne powinny być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

5.2.2 W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót, w tym założyć szczegółową ośnowę realizacyjną. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

5.2.3 Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich niezgodnościach wykrytych podczas tyczenia punktów głównych trasy (i (lub) reperów roboczych). Niezgodności powinny zostać wyjaśnione a ewentualne błędy usunięte.

5.2.4 Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inspektora Nadzoru, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inspektora Nadzoru oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

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

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

5.2.8 Dodatkowo Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania/wykonania następujących warunków/czynności:

- punkty osnowy realizacyjnej poziomej i wysokościowej Wykonawca założy we własnym zakresie w zależności od potrzeb wynikających w trakcie procesu budowy,
- punkty osnowy realizacyjnej poziomej i wysokościowej należy dowiązać do istniejącej osnowy państwowej,
- na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę znaków osnowy geodezyjnej i punktów granicznych do chwili odbioru końcowego robót,
- zniszczone lub uszkodzone w trakcie budowy znaki osnowy geodezyjnej i znaki graniczne należy odtworzyć zgodnie z obowiązującymi standardami geodezyjnymi.

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

### **5.3. Wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

5.3.1 Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane przy użyciu pali drewnianych a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych.

5.3.2 Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 100 m. przy zachowaniu wzajemnej widoczności.

5.3.3 Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

5.3.4 Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 300 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

5.3.5 Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących.

5.3.6 Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. W przypadku braku takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie cechy (numeru/nazwy) repery i jego rzędnej.

### **5.4. Wyznaczenie osi trasy**

5.4.1 Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego i szczegółową ośnowę realizacyjną założoną przez Wykonawcę.

5.4.2 Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów w przypadku konieczności.

5.4.3 Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż  $\pm 2$  cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

5.4.4. Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

5.4.5 Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

### **5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

5.5.1 Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

5.5.2 Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki. Odległość między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

5.5.3 Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

### **5.6. Wyznaczenie innych elementów Dokumentacji Projektowej**

5.61 Dla każdego z elementów Dokumentacji Projektowej należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

a) wytyczenie punktów charakterystycznych elementu i sprawdzenie wyznaczenia w stosunku do trasy,

b) wytyczenie punktów określających usytuowanie poziome i wysokościowe (kontur) elementu oraz innych niezbędnych do budowy elementów. Położenie elementu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

### **5.7. Wznowienie zniszczonych znaków granicznych i stabilizacja znaków „PD”.**

5.7.1 Wznowienie znaków granicznych musi być wykonywane przez podmioty wymienione w art. 11 Ustawy z dnia 17.05.1989 r. „Prawo Geodezyjne i Kartograficzne”.

5.7.2 Znaki graniczne betonowe po osadzeniu winny wystawać ponad powierzchnię podłoża do 5cm oraz powinny być pomalowane jaskrawą farbą.

5.7.3 Stabilizację znaków pasa drogowego „PD” należy wykonać znakami wg pkt 1.4.4 oraz rys.1.

5.7.4 Odtworzenie zniszczonej osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej należy wykonać w uzgodnieniu z właściwym miejscowym PODGiK zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### **5.8. Operat z odtworzenia zniszczonych znaków granicy pasa drogowego dla Zamawiającego.**

5.8.1 Operat powinien być wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

5.8.2 W załączniku (części mapowej) powinny się znajdować:

- wykazy współrzędnych punktów granicznych - odrębnie dla punktów granicznych i znaków „PD” - wydruk oraz w pliku „txt”.
- mapa przebiegu granic (mapa pasa drogowego) z wrysowaną granicą zawierającą numerację punktów granicznych i znaków „PD”, rodzaj stabilizacji, miary czołowe pomiędzy punktami granicznymi – w wersji elektronicznej, w formacie zgodnym z programem AutoCad i cgp. (program C-geo, v.8,0)

### **5.9. Pomiary powykonawcze**

5.9.1 Pomiar powykonawczy należy wykonać w trybie przepisów ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne, Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie standardów technicznych wykonywania pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz.U.95.25.133).

5.10.2 W ramach pomiaru powykonawczego należy w szczególności:

1. Zaktualizować mapę zasadniczą i ewidencję gruntów i budynków – wykonać pomiar sytuacyjno-wysokościowy wybudowanych lub przebudowanych elementów zagospodarowania pasa drogowego łącznie z uzbrojeniem terenu oraz nowy stan użytkowania.
2. Złożyć operat z wykonania pomiaru powykonawczego we właściwym PODGiK w celu uzupełnienia mapy zasadniczej.
3. Uzyskać z PODGiK i dostarczyć Zamawiającemu aktualną mapę sytuacyjno – wysokościową z uzbrojeniem podziemnym, naziemnym i nadziemnym terenu, obejmującą pas drogowy objęty inwestycją oraz teren przyległy po 10 metrów od jego granic, wypłot na papierze oraz w wersji numerycznej na nośniku CD-ROM w formacie dxf., dgn. oraz cgp. (program C-geo v. 8.0). Jeżeli na terenie przyległym będą znajdować się budynki należy uwidocznic je w całości - niedopuszczalne jest pokazanie tylko ściany „licowej” budynków. Granice należy nanieść na mapę według stanu na mapie zasadniczej i mapie ewidencji gruntów. Na etapie odbioru robót budowlanych Zlecający dopuszcza wstępny odbiór od Wykonawcy mapy pomiaru powykonawczego bez odpowiednich klauzul właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej. Warunkiem ostatecznego odbioru jest uzyskanie tych klauzul.
4. W uzgodnieniu z właściwym PODGiK wykonać dokumentację niezbędną do wprowadzenia do operatu ewidencji gruntów i budynków zmian w oznaczeniu użytków gruntowych na oznaczenie „dr” (drogi) dla wszystkich użytków w działkach położonych w granicach pasa drogowego. Dokumentacja ta musi posiadać potwierdzenie właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej o przyjęciu do Państwowego Zasobu Geodezyjno – Kartograficznego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

## **6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczeniem trasy, punktów wysokościowych punktów osnowy geodezyjnej należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.4.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

7.2.1 Jednostką obmiarową jest:

Jednostką obmiarową jest wykonanie zadania określonego w pkt. 1.1 (komplet, całość prac geodezyjnych niezbędnych do zrealizowania i przekazania do użytkowania przedmiotu zamówienia) – *cena ryczałtowa*.

7.2.2 Obmiar robót związanych z wyznaczeniem innych elementów Dokumentacji Projektowej jest częścią obmiaru robót drogowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

### **8.2. Sposób odbioru robót**

8.2.1 Odbiór robót związanych z wyznaczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli robót geodezyjnych, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru.

8.2.2 Odbiór zastabilizowanych, zniszczonych w czasie budowy znaków pasa drogowego odbywa się na podstawie przedłożonego operatu, przez :

- sprawdzenie w terenie poprawności zastabilizowanych znaków,
- pomiar kontrolny na wybranych znakach,
- skonfrontowania danych zawartych w operacie z terenem,
- kompletności operatu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

9.2.1 Cena ryczałtowa robót związanych z wyznaczeniem trasy obejmuje:

- pobranie niezbędnych materiałów z właściwego miejscowo PODGiK.
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyznaczenie i sprawdzenie punktów głównych trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie trasy dodatkowymi punktami,
- założenie reperów roboczych osadzonych w sposób wykluczający ich osiadanie.
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- sprawdzenie wykonanych robót,

- wyznaczenie innych elementów określonych w Dokumentacji Projektowej,
- odtworzenie zniszczonych lub uszkodzonych w czasie prowadzenia robót znaków geodezyjnych, znaków granicznych, wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej,
- opłaty administracyjne.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Specyfikacja Ogólna D-M 00.00.00. Wymagania ogólne
2. Ustawa z dn. 17.05.1989r Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U.2016.1629 jt. ze zm.),
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie standardów technicznych wykonywania pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U.11.263.1572).
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U.95.25.133)
5. PN-EN 206 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

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

(kod CPV 45112600-1)

### **1 WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z karczowaniem drzew i krzewów.

#### **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji**

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

#### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują:

- a) wycinkę drzew i krzewów,
- b) karczowanie drzew i krzewów wraz z zasypaniem dołów po karczowaniu,
- c) wywóz i utylizacja karpin, pni i gałęzi,
- d) uporządkowanie terenu po wycince,

*Lokalizację koniecznych do usunięcia drzew i/lub krzewów wyszczególniono w Dokumentacji Projektowej.*

*W przypadku konieczności usunięcia drzew nie wskazanych w Dokumentacji Projektowej Wykonawca jest zobowiązany zawiadomić Inspektora Nadzoru i Zamawiającego i uzyskać odrębną zgodę od odpowiednich organów administracyjnych na wycinkę tych drzew.*

#### **1.4 Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Drzewo** - roślina wieloletnia dużych rozmiarów o wyraźnie wykształconym pniu, który w pewnej wysokości nad ziemią rozgałęzia się w koronę.
- 1.4.2. Pniak** - dolna część pnia pozostająca przy karpie po ścięciu drzewa,
- 1.4.3. Karpina** - drewno części podziemnej drzewa wraz z pniakiem pozostałym po ścięciu
- 1.4.4. Krzew** - niebędąca pnączem wieloletnia roślina drzewiasta o zdrewniałej łodydze, która od nasady rozgałęzia się na wiele zdrewniałych pędów równorzędnych, nie wytwarzająca pnia,
- 1.4.5. Karczowanie** - usuwanie drzew i krzewów wraz z korzeniami oraz pniaków po ściętych drzewach w celu oczyszczenia gruntu lub w celu pozyskania drewna i karpiny.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 1.5.

## **2 MATERIAŁY**

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

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

### **2.2 Materiały do wypełnienia dołów po karczowaniu**

*Zgodne z ST D-02.03.01 pkt. 2 lub kruszywa drobne wg PN-EN 13242 lub o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 13242 lub mieszanki niezwiązane wg PN-EN 13285.*

*Uziarnienie kruszywa lub mieszanki niezwiązanej należy dobrać w zależności od wielkości dołu.*

## **3 SPRZĘT**

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

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

### 3.2 Sprzęt stosowany do karczowania drzew i/lub krzewów

Do wykonania robót należy stosować:

- piły mechaniczne,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- spycharki,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew,
- urządzenia do rozdrabniania gałęzi, liści, krzewów (rębarki)
- samochody do transportu materiałów.

## 4 TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 4.

### 4.2 Transport ściętych drzew, karpin i gałęzi

4.2.1 Pnie ściętych drzew, karpina i gałęzie mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. W czasie trwania transportu Wykonawca powinien zabezpieczyć ładunki przed możliwością przesuwania się.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

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

*UWAGA: Drewno pozyskane z wycinki drzew staje się własnością Wykonawcy, za które Zamawiający wystawi fakturę VAT na podstawie zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru wyceny sporządzonej przez uprawnionego rzeczoznawcę. Koszty wyceny drewna ponosi Zamawiający.*

### 5.2 Zasady usuwania drzew i/lub krzewów

5.2.1 Roboty związane z usunięciem drzew i/lub krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew, i/lub krzewów wywiezienie pni, gałęzi, karpiny, korzeni poza teren budowy na wskazane przez Wykonawcę miejsce, wypełnienie dołów materiałem wg pkt 2 oraz ewentualne spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu wg 5.4.3.

5.2.2 Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powinien być oczyszczony z drzew i krzaków.

5.2.3 W przypadku konieczności usunięcia drzew nie wskazanych w Dokumentacji Projektowej Wykonawca jest zobowiązany zawiadomić Inspektora Nadzoru i Zamawiającego i uzyskać odrębną zgodę od odpowiednich organów administracyjnych na wycinkę tych drzew.

5.2.4 W miejscach dokopów i tych wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%.

5.2.5 W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu.

5.2.6 Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Zabezpieczeniu podlegają zarówno części nadziemne (pień, nasada korony, korona) jak i podziemne (system korzeniowy). Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, należy w trybie natychmiastowym podjąć działania naprawcze, lub odtworzyć zniszczoną roślinność na koszt Wykonawcy w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze (Właściciela roślinności).

5.2.7 Wycinkę drzew należy wykonać poza okresem lęgowym ptaków, w przypadku wystąpienia konieczności usunięcia drzew w okresie lęgowym Wykonawca winien uzyskać opinie specjalisty ornitologa.

5.2.8. W przypadku stwierdzenia w obrębie usuwanych drzew lub krzewów gatunków (roślin, grzybów i zwierząt) stanowiących przedmiot ochrony prawnej lub ich siedlisk, Wykonawca własnym staraniem



uzyska niezbędne zezwolenia, odstępstwa od obowiązujących w stosunku do gatunków chronionych zakazów oraz przeprowadzi działania z nich wynikające na własny koszt. Realizacja tych działań nie będzie miała wpływu na termin realizacji inwestycji.

### **5.3 Usunięcie drzew i krzaków**

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

a) w obrębie nasypów - jeżeli średnica pni jest mniejsza od 8 cm i istniejąca rzędna terenu w tym miejscu znajduje się co najmniej 2 metry od powierzchni projektowanej korony drogi albo powierzchni skarpy nasypu. Pnie pozostawione pod nasypami powinny być ścięte nie wyżej niż 10 cm ponad powierzchnią terenu. Powyższe odstępstwo od ogólnej zasady, wymagającej karczowania pni, nie ma zastosowania, jeżeli przewidziano stopniowanie powierzchni terenu pod podstawę nasypu,

b) w obrębie wyokrąglenia skarpy wykopu przecinającego się z terenem. W tym przypadku pnie powinny być ścięte równo z powierzchnią skarpy albo poniżej jej poziomu.

5.3.2 Poza miejscami wykopów, doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić materiałem wg pkt 2 i zagęścić do wymaganych parametrów określonych w D-02.03.01 w zależności od miejsca położenia wypełnianego dołu wg Dokumentacji Projektowej.

5.3.3 Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

5.3.4 Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

5.3.5 Młode drzewa i inne rośliny przewidziane do ponownego sadzenia powinny być wykopane z dużą ostrożnością, w sposób który nie spowoduje trwałych uszkodzeń, a następnie zasadzone w odpowiednim gruncie.

#### **Warunki szczegółowe usunięcia:**

5.3.5 Zamocowanie na pniu drzewa stalowej liny odciągającej, możliwie wysoko tak aby kontrolowany był kierunek przewrócenia się odciętego drzewa.

5.3.7 Odcięcie drzewa przeznaczonego do usunięcia, za pomocą łańcuchowej piły do drewna. Odcięcie pnia drzewa należy wykonać nisko przy ziemi z zachowaniem szczególnej uwagi.

5.3.8 Odciągnięcie przewróconego drzewa na linie odciągającej, na miejsce gdzie zostaną odcięte gałęzie oraz odcięte drzewo pocięte będzie na kłocę o wymiarach zapewniających dogodny załadunek i transport.

5.3.9 Załadunek i transport pociętego drewna - pocięte kłocę załadowane zostaną na środki transportu, którymi dysponuje Wykonawca i odtransportowane na składowisko wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Usunięcie pozostałej części pnia wraz z korzeniami polega na odkopaniu ręcznym lub mechanicznym odcięciu korzeni oraz wyciągnięciu ciągnikiem na linie stalowej. Karczowaniu podlegają pnie, których grubość przekracza 8cm. Pozostałe w ziemi pnie, należy spiłować tak, aby wystawały one co najwyżej 10cm nad powierzchnią terenu. Karczowanie pni najlepiej wykonać wiosną.

### **5.4 Zniszczenie/utylicacja pozostałości po usuniętej roślinności**

5.4.1 Sposób zniszczenia/utylicacji pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami Specyfikacji lub wskazaniem Inspektora Nadzoru.

5.4.2 Jeżeli dopuszczono rozdrobnienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania robót powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy na koszt Wykonawcy.

5.4.3 Jeżeli dopuszczono spalanie Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów.

Zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tłących się części. Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmusiły Wykonawcę do odstąpienia od spalania lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalania stanowi przeszkodę w prowadzeniu innych

prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego składowania lub w inne miejsce zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, w którym będzie możliwe dalsze spalanie.

Pozostałości po spaleniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy na koszt Wykonawcy. Jeśli pozostałości po spaleniu, za zgodą Inspektora Nadzoru, są zakopywane na terenie budowy, to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu. Ostatnia warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości co najmniej 30 cm, wyrównana i zagęszczona. *Pozostałości po spaleniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimkolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.*

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2 Kontrola prawidłowości usunięcia drzew i krzewów**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania drzew i/lub krzewów i zasypania dołów. Zagęszczenie materiału wypełniającego doły wg pkt.2 powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w Specyfikacji D-02.03.01 „Wykonanie nasypów”.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzewów jest:

- dla drzew                    - sztuka,
- dla krzewów                - m<sup>2</sup>

Jednostką obmiarową dla oczyszczenia terenu po wykarczowaniu jest m<sup>2</sup>.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzewów oraz zabezpieczeniem drzew wskazanych do zabezpieczenia dokonuje Inspektor Nadzoru, po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę.

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

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

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

#### **9.2.1 Cena wykonania wycięcia drzewa obejmuje (w zależności od średnicy):**

- wycięcie i wykarczowanie drzew,
- wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na legalne składowisko wraz z opłatą za składowanie lub przerobienie gałęzi na korę drzewną, względnie spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu,
- zakup i dostarczenie materiału wg pkt 2 na miejsce wbudowania (wypełnienia dołów),
- zasypanie dołów po wykarczowanych drzewach dostarczonym materiałem wg pkt 2 wraz z

zagęszczeniem,

- zabezpieczenie roślinności pozostającej w pasie robót przed uszkodzeniem,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót. L  
SEP

#### **9.2.2 Cena wykonania usunięcia krzewów [m<sup>2</sup>] robót obejmuje:**

- mechaniczne karczowanie krzewów wraz z przerobieniem gałęzi na korę drzewną,
- zakup i dostarczenie materiału wg pkt 2 na miejsce wbudowania (wypełnienia dołów),
- zasypanie dołów po karczowanych krzewach dostarczonym materiałem wg pkt 2 wraz z zagęszczeniem
- utylizacja pozostałości po krzewach,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót

#### **9.2.3 Cena oczyszczenia 1 m<sup>2</sup> pozostałości po karczowaniu obejmuje:**

- zgrabienie na stosy pozostałości po wyrębie,
- załadunek pozostałości po karczowaniu,
- odwiezienie oraz rozładunek materiału,
- ewentualna utylizacja lub opłata za składowanie na legalnym składowisku

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

– roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

1. ST D-02.03.01 „Wykonanie nasypów”.
2. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.



## **D-01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU / PRZESZUKANIE TERENU BUDOWY NA OBECNOŚĆ NIEWYBUCHÓW I NIEWYPAŁÓW**

(kod CPV 45112200-7) / (kod CPV 45111213-4)

### **1 WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i przeszukaniem terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów.

#### **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji**

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

#### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą robót związanych:

- a) ze zdjęciem warstwy humusu grubości średnio 30 cm,
- b) przeszukaniem terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów do głębokości maksymalnie 1,5m na całym obszarze (w liniach rozgraniczających)
- c) likwidacją znalezionych niewybuchów i niewypałów.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

**1.4.1. Warstwa humusu** - warstwa ziemi roślinnej urodzajnej nadającej się do upraw rolnych.

**1.4.2. Niewypał** – amunicja zawierająca ładunek miotający, która nie wypaliła mimo stworzenia odpowiednich warunków do tego procesu,

**1.4.3. Niewybuch**- każdy przedmiot zawierający materiał wybuchowy w stanie wolnym, który powinien zdetonować , jednak pomimo stworzenia warunków koniecznych do tego procesu, nie doszło do wybuchu

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 1.5.

*Wymaga się, aby Kierownik robót naziemnych związanych z przeszukaniem terenu budowy na nieobecność niewybuchów i niewypałów posiadał odpowiednie doświadczenie w realizacji usług przeszukiwania terenów na obecność niewypałów i niewybuchów (pod roboty budowlane) oraz legitymował się kwalifikacjami zawodowymi potwierdzonymi zdaniem egzaminem do wykonywania prac związanych z dostępem do materiałów wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego na samodzielnych stanowiskach, w tym na stanowiskach nadzoru, w zakresie prowadzenia prac z zakresu oczyszczania terenów z materiałów wybuchowych, w tym ich niszczenia przy użyciu materiałów wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego, poza górnictwem z wyłączeniem pokazów pirotechnicznych oraz zdany egzamin przed komisją kwalifikacyjną powołaną decyzją Nr 3 Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 23.04.2003 r.*

*Wymaga się, aby zatrudnieni na kontrakcie saperzy posiadali zaświadczenia potwierdzające ich przygotowanie zawodowe do wykonywania prac związanych z dostępem do materiałów wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego, w tym do prowadzenia prac z zakresu oczyszczania terenów z materiałów wybuchowych, w tym ich niszczenia przy użyciu materiałów wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego.*

## **2 MATERIAŁY**

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

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

### **2.2.Humus**

2.2.1 W czasie wykonywania robót należy określić przydatność poszczególnych partii zdejmowanego humusu do zastosowania do przewidzianych Umową Robót. Humus możliwy do wykorzystania powinien zawierać co najmniej 2% części organicznych O przydatności zdjętego humusu do humusowania decyduje Inspektor Nadzoru na podstawie badań zawartości części organicznych humusu..

2.2.2 Humus nie spełniający wymagań j.w należy przeznaczyć na odkład, natomiast humus (ziemię urodzajną) lepszej jakości należy w maksymalnym stopniu przeznaczyć do użycia przy robotach wykończeniowych i nasadzeniach.

2.2.3 Nadmiar humusu niezagospodarowanego w ramach inwestycji jest własnością Wykonawcy i po jego stronie leżą wszelkie koszty związane z jego odwiezieniem i zagospodarowaniem. Wykonawca jest zobowiązany zagospodarować humus zgodnie z obowiązującym prawem.

2.2.4 Przyjmuje się że humus z poboczy istniejących dróg zakwalifikowany zostanie jako nieprzydaty.

### **2.3. Materiały wybuchowe**

Do przedmiotów wybuchowych zaliczamy wszelkiego rodzaju przedmioty pochodzenia wojskowego, które ze względu na swe właściwości wybuchowe grożą niebezpieczeństwem przy niewłaściwym obchodzeniu się z nimi (ruszanie, rozkręcanie rzucanie itp.). Są to w szczególności:

- zapalniki,
- pociski,
- bomby lotnicze,
- naboje artyleryjskie i karabinowe,
- pancerzownice,
- granaty,
- miny wszelkich typów,
- ładunki materiałów wybuchowych,
- złom metalowy zawierający resztki materiałów wybuchowych.

## **3 SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### **3.2 Sprzęt do zdjęcia humusu**

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- ładowarki
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyladowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

### **3.3. Sprzęt do przeszukania terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów**

Do wykonania robót związanych z przeszukiwaniem terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów należy stosować co najmniej:

- wykrywacze metali o zasięgu wykrywania przedmiotów metalowych do 1,5 m.
- sprężarki,
- sprzęt do robót ziemnych (koparki),
- sprzęt łączności.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2 Transport humusu**

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

### **4.3 Transport niewybuchów i niewypałów**

Transportem niewypałów i niewybuchów zajmują się odpowiednie służby ratownicze (pogotowie saperskie) za pomocą specjalnych pojazdów samochodowych wyposażonych w pojemniki przeciwybuchowe. Ich zadaniem jest chronić otoczenie oraz załogę pojazdu przed odłamkami oraz falą uderzeniową.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

5.1.1 Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej powinien być oczyszczony z humusu.

5.1.2 Roboty w zakresie przeszukania terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów wraz z ich utylizacją należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności z wymogami ustawy z dnia 21 czerwca 2002 r. o materiałach wybuchowych do użytku cywilnego (Dz. U. 2012, poz. 1329 ze zm.), ustawy z dnia 22 czerwca 2001 r. (Dz. U. 2012, poz. 1017 ze zm.) o wykonywaniu działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania i obrotu materiałami wybuchowymi, bronią, amunicją oraz wyrobami i technologią o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym.

### **5.2. Zdjęcie warstwy humusu**

5.2.1 Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w Dokumentacji Projektowej.

5.2.2 Humus należy zdejmować mechanicznie. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej lub wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

5.2.3 Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami Dokumentacji Projektowej, lub wskazana przez Inspektora Nadzoru, według faktycznego stanu występowania.

*Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.*

Humus czasowo zdjęty z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania materiałów będzie formowany w hałdy i wykorzystany przy lokalnej makroniwelacji i przywracaniu stanu terenu po ukończeniu Robót. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

### **5.3. Przeszukanie terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów**

5.3.1. Przeszukanie należy przeprowadzić uwzględniając zakres przewidywanych robót na całym obszarze planowanych Robót do głębokości 1,5 m.

5.3.2. Wykonawca przed przystąpieniem do robót budowlanych ma obowiązek wykonać przeszukanie terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów. Roboty powinien przeprowadzić podmiot posiadający wymagane prawem zezwolenia i koncesję.

5.3.3. Wykonawca może przystąpić do robót budowlanych z chwilą przekazania Zamawiającemu oświadczenia potwierdzające przeprowadzenie prac poszukiwawczych, czystości terenu i protokołu z oczyszczenia terenu z przedmiotów wybuchowych i niebezpiecznych.

5.3.4. Zamawiający dopuszcza podział terenu budowy na sekcje. Warunkiem przystąpienia do robót budowlanych na poszczególnych sekcjach jest przedstawienie oświadczenia o przeprowadzeniu prac poszukiwawczych dla danej sekcji.

5.3.5. Sposób prowadzenia poszukiwań, zabezpieczenia terenu i postępowania na wypadek znalezienia niewybuchów lub niewypałów Wykonawca ma obowiązek opisać w Planie Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia oraz w Programie Zapewnienia Jakości.

5.3.6. Koszty prowadzonych robót muszą uwzględniać utylizację znalezionych niewybuchów i niewypałów.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

### **6.2 Kontrola jakości prac związanych ze zdjęciem humusu i/lub darniny**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu lub/i darniny.

W szczególności kontroli podlega zgodność wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową:

- powierzchnia zdjęcia humusu,
- grubość zdjętej warstwy humusu,

Kontrola jakości robót polega również na wizualnej ocenie prawidłowości wykonania.

- sprzymowania humusu.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu o danej grubości,
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wywiezienia nadmiaru humusu,
- ryczałt za przeszukanie terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi w przypadku natrafienia na niewybuchy i niewypały.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D-M00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

Odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzewów oraz zabezpieczeniem drzew wskazanych do zabezpieczenia dokonuje Inspektor Nadzoru, po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę.

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonania robót dla danej grubości obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,



- oznakowanie robót,
- zdjęcie humusu w zakresie określonym w pkt 1.3 na pełną głębokość jego zalegania wraz z hałdowaniem na miejscu ustalonym z Inspektorem Nadzoru lub z odwiezieniem na odkład,
- hałdowanie w przyzmy przeznaczanego do ponownego wykorzystania w robotach wykończeniowych,

Cena 1 m<sup>3</sup> wywiezienia nadmiaru humusu na odkład obejmuje:

- załadunek humusu z przyzmy lub z hałd,
- wywiezienie nadmiaru humusu na odkład wraz z jego zagospodarowaniem, które musi być zgodne z obowiązującym prawem (Wykonawca ponosi wszelkie koszty i opłaty związane z zagospodarowaniem nadmiaru humusu i składowaniem na odkładzie).

Cena ryczałtowa przeszukania terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów obejmuje :

- przeszukanie terenu objętego zgodą na realizację inwestycji na obecność niewybuchów i niewypałów, dla głębokości  $\leq 1.5\text{m}$
- w przypadku znalezienia niewybuchów lub niewypałów teren należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć oraz po ich usunięciu z terenu budowy należy przeprowadzić ich utylizację. Procedura postępowania musi być zgodna z zapisami opracowanego BIOZ i PZJ.

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.



## **D-01.02.04 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG I ULIC**

(KOD CPV 45111100-9)

### **1 WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic.

#### **1.2 Zakres stosowania specyfikacji**

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

#### **1.3 Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką w obrębie terenu budowy i obejmują :

- elementy wykazane w Dokumentacji Projektowej

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 1.4.

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

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

### **2 MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt 2.

#### **2.2 Materiały do wypełnienia dołów powstałych po rozbiórkach**

Zgodne z ST D-02.03.01 pkt. 2 lub kruszywa drobne wg PN-EN 13242 lub o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 13242 lub mieszanki niezwiązane wg PN-EN 13285.

Uziarnienie kruszywa lub mieszanki niezwiązanej należy dobrać w zależności od wielkości dołu.

### **3 SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic może być wykorzystany sprzęt podany poniżej:

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

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### **3.3. Sprzęt do frezowania.**

Do rozbiórki warstw asfaltowych metodą frezowania należy stosować: frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłości poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Frezarka musi być wyposażona w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu. Frezarki muszą być zaopatrzone w systemy ochronne zapobiegające pyleniu frezowanej nawierzchni. Wykonawca może używać tylko frezarek zaakceptowanych przez Inspektora. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

## **4 TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt.4.

### **4.2 Transport materiału z rozbiórki**

Materiały z rozbiórki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi odpowiednimi do przewożonego materiału rozbiórkowego. Przewożony materiał powinien być zabezpieczony adekwatnie do rodzaju materiału (np. materiał sypki lub w postaci elementów) przed przesuwaniem lub zsypaniem.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania Robót podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt.4.

#### **Ogólne zasady wykonania robót rozbiórkowych**

5.1.1 Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca sporządzi dokumentację inwentaryzacyjną rozbierek elementów dróg i ulic ( np. rodzaj, ilość) i ustali z Zamawiającym sposób zagospodarowania i przekazania materiałów z rozbiórki dla każdej pozycji w kosztorysie.

Materiały uzyskane z rozbiórki, które Inspektor Nadzoru uzna za materiały o wartości użytkowej dla Zamawiającego stają się jego własnością i zostaną po oczyszczeniu i posortowaniu przez Wykonawcę przewiezione na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie elementy przewidziane do rozbiórki posiadające wartość użytkową powinny być rozbierek bez powodowania zbędnych uszkodzeń i zniszczeń.

W przypadku przekazania jakiegokolwiek materiału lub elementu z rozbiórki Wykonawcy, na wniosek Wykonawcy i za zgodą Inspektora Nadzoru lub/i Zamawiającego, np. do wykonania Robót stałych lub/i tymczasowych zgodnie z Dokumentacją Projektową, wartość tych Robót zostanie pomniejszona o wartość użytych materiałów lub elementów z rozbiórki zgodnie z przekazaną ilością.

Pozostałe niezagospodarowane elementy i materiały z rozbiórki powinny być usunięte z Terenu Budowy na koszt Wykonawcy na legalne wysypiska i zutylizowane. Wykonawca uzyska wymagane dokumenty przekazania odpadów zgodnie z 1.5.5 D-M 00.00.00 i prześle je Inspektorowi Nadzoru.

5.1.2 W przypadku jeżeli Zamawiający wyrazi zgodę na sprzedaż materiałów z rozbiórki to Wykonawca środki finansowe uzyskane ze sprzedaży materiałów z rozbiórki prześle Zamawiającemu pomniejszone o koszty załadunku, transportu.

5.1.3 O fakcie ujawnienia podczas Robót materiałów z rozbiórki nie wykazanych w przedmiarze Robót Wykonawca powinien poinformować Inspektora Nadzoru sporządzając dokumentację jak w 5.1.1. Do Zamawiającego należy decyzja o sposobie zagospodarowania ujawnionych materiałów.

5.1.4 W przypadku, kiedy Wykonawca zdecyduje, że materiały z rozbierek będzie używał do dalszych Robót i uzyska na to zezwolenie Zamawiającego to obowiązują zapisy Specyfikacji D-M 00.00.00 wg 1.5.5 oraz 2.2.3 oraz tych specyfikacji technicznych zgodnie z pkt 2 adekwatnie do zastosowania.

### **5.2 Wykonanie robót rozbiórkowych**

5.2.1 Roboty rozbiórkowe elementów dróg i ulic obejmują usunięcie z Terenu Budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3, zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej lub wg wskazań Inspektora Nadzoru.

5.2.2 Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie.

5.2.3 Warstwy nawierzchni należy usuwać przy zastosowaniu sprzętu wymienionego w pkt. 3.3 lub w sposób zalecony przez Inspektora Nadzoru. Należy zwrócić uwagę, aby krawędzie rozbierek

warstw warstw nawierzchni na styku z warstwami istniejącymi były pionowe i prostopadłe do osi drogi. W celu zapobieżenia postrzępienia powstałej krawędzi warstwy nawierzchni należy stosować piły.

5.2.4 Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów zgodnie z 1.3 oraz innych nie wskazanych w Dokumentacji projektowej a uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru niezbędnych do wykonania Robót na odcinkach wykopów drogowych powinny być zabezpieczone zgodnie z przepisami BHP oraz przeciw gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów należy wypełnić, warstwami, odpowiednim materiałem wg pkt 2 do poziomu terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w Specyfikacji D-02.03.01.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt.6.

### **6.2 Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

6.2.1 Kontrola jakości robót rozbiórkowych polega na:

- wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej lub koniecznych do wykonania Robót ustalonych na etapie realizacji ustalonego z Inspektorem Nadzoru,
- sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania w przypadku możliwości ponownego ich zastosowania przewidzianego w Dokumentacji Projektowej lub ustalonego na etapie realizacji z Inspektorem nadzoru
- sprawdzeniu zagęszczenia gruntu wypełniającego doły po usuniętych elementach określonych w Dokumentacji Projektowej lub/i ustalonych w trakcie prowadzenia Robót. (pkt 5.2.4)

## **7 OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic jest:

- dla ław betonowych, obiektów budowlanych z betonu lub cegły - 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny)
- dla rozbiórek warstw konstrukcyjnych nawierzchni dróg, chodników i innych powierzchni komunikacyjnych o określonych grubościach - 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy)
- dla krawężników i obrzeży -1 mb (metr bieżący)
- dla rozbiórki istniejącego oznakowania pionowego, słupków do znaków - 1 szt. (sztuka)
- dla elementów odwodnienia dróg – kpl. (komplet) lub 1 szt. (sztuka) lub 1mb (metr bieżący)
- dla barier energochłonnych, poręczy, balustrady – 1 mb (metr bieżący)
- dla rozbiórki wiat autobusowych -1 szt. (sztuka)

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano Specyfikacji D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 8.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg punktu 7, zgodnie z obmiarem, po odbiorze Robót.

Cena 1m<sup>3</sup> rozebrania ław betonowych, obiektów budowlanych z betonu lub cegły obejmuje:

- rozebranie ław i wyburzenie ścian,
- odwiezienie materiału z rozbiórki,
- sortowanie i przyzbowanie odzyskanych materiałów,
- ewentualne zasypanie i zagęszczenie gruntu w dołach (wykopach) po usuniętych obiektach,
- usunięcie kamieni i bloków skalnych,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki na legalne miejsce składowania odpadów wraz z opłatą za składowanie,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Cena 1m<sup>2</sup> rozebrania warstwy konstrukcyjnej nawierzchni dróg, chodników i innych powierzchni komunikacyjnych o określonej grubości obejmuje:

- oznakowanie robót,
- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- rozebranie wyznaczonej powierzchni urządzeniami lub narzędziami lub maszynami odpowiednimi do rozbieranej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni dróg, chodników i innych powierzchni komunikacyjnych o określonej grubości wraz z inwentaryzacją grubości rozbieranych warstw za pomocą pomiaru geodezyjnego w celu określenia ilości rozbieranego materiału,
- wyrównanie podłoża, zagęszczenie oraz uporządkowanie terenu rozbiórki,
- ewentualne sortowanie materiału z rozbiórki w celu ponownego użycia z hałdowaniem,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki na legalne składowisko,
- opłaty za składowanie materiałów z rozbiórki.

Cena 1 mb rozebrania krawężnika lub obrzeża obejmuje:

- oznakowanie robót,
- wyznaczenie krawężników lub/i obrzeży przeznaczonych do rozbiórki,
- rozebranie wyznaczonych krawężników lub/i obrzeży urządzeniami lub narzędziami lub maszynami odpowiednimi do rozbieranych elementów
- wyrównanie podłoża, zagęszczenie oraz uporządkowanie terenu rozbiórki,
- ewentualne sortowanie materiału z rozbiórki w celu ponownego użycia z hałdowaniem,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki na legalne składowisko,
- opłaty za składowanie materiałów z rozbiórki.

Cena 1 szt. rozebrania oznakowania pionowego obejmuje:

- demontaż tablic znaków drogowych ze słupków
- rozebranie nawierzchni wokół słupka, odkopanie i wydobywanie słupka
- oczyszczenie elementów z pozostałości betonu,
- zasypanie i zagęszczenie dołów powstałych po rozebraniu oznakowania pionowego,
- wyrównanie podłoża, zagęszczenie oraz uporządkowanie terenu rozbiórki,
- odtworzenie istniejącej nawierzchni,
- sortowanie materiału z rozbiórki,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki na legalne składowisko,
- opłaty za składowanie materiałów z rozbiórki.

Cena 1 kompletu/ 1 szt./ 1 mb rozebrania elementów odwodnienia dróg obejmuje:

- oznakowanie robót,
- wyznaczenie elementów odwodnienia dróg do rozbiórki,
- rozebranie nawierzchni ,odkopenie i wydobywanie elementów odwodnienia dróg,
- wyprofilowanie i doprowadzenie podłoża do wymaganego zagęszczenia pod nowe odwodnienie
- odtworzenie istniejącej nawierzchni,
- sortowanie materiału z rozbiórki,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki na legalne składowisko,
- opłaty za składowanie materiałów z rozbiórki.

Cena 1 mb rozebrania dla rozbiórki barier i poręczy obejmuje:

- oznakowanie robót,
- wyznaczenie barier i poręczy do rozbiórki,
- demontaż elementów bariery lub poręczy,
- odkopenie i wydobywanie słupków wraz z fundamentem,
- zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do wymaganego wskaźnika
- oczyszczenie elementów
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki na składowisko wraz z opłatą za składowanie,
- uporządkowanie terenu rozbiórki;

Cena 1 szt. rozebrania wiat autobusowych obejmuje:

- oznakowanie robót,
- wyznaczenie wiat autobusowych do rozbiórki,
- rozkucie / rozebranie wiat autobusowych,
- zasypanie i zagęszczenie dołów powstałych po wykonaniu robót rozbiórkowych,
- wyrównanie podłoża, zagęszczenie oraz uporządkowanie terenu rozbiórki,
- sortowanie materiału z rozbiórki,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki na legalne składowisko,
- opłaty za składowanie materiałów z rozbiórki.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. ST D-02.03.01 „Wykonanie nasypów”.
2. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.





## D-01.03.04 WYKONANIE KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanału technologicznego w ramach zadania: **Przebudowa i rozbudowa drogi powiatowej nr 1930G Niestępowo - Sulmin**

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną obejmuje czynności umożliwiające budowę kanalizacji kablowej wraz z kanalizacją wtórną, a w szczególności:

- wykonanie wykopu pod studnie kablowe
- wykonanie wykopu pod rury
- budowa studni kablowych
- ułożenie rur pomiędzy studniami
- ułożenie rur ochronnych
- zasypanie wykopu z rurami
- zasypanie wykopu wokół studni
- wykonanie przecisków i przewiertów pod przeszkodami terenowymi

#### 1.4. Informacje o terenie budowy

Teren budowy zlokalizowany jest się w pasach drogowych ulic. Na obszarze objętym inwestycją występuje uzbrojenie podziemne w postaci linii elektroenergetycznych, sieci i kanalizacji teletechnicznych, kanalizacji sanitarnych i deszczowych, wodociągów, gazociągów.

#### 1.5. Nazwy i kody

CPV 45 232300-5 Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i ciągów komunikacyjnych.

#### 1.6. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z odpowiednimi normami oraz definicjami podanymi poniżej:

**Przelot kanalizacji kablowej**- część ciągu kanalizacji kablowej zawarta między sąsiednimi studniami o długości mierzonej wzdłuż ciągu rur, między środkami pokryw studni.

**Ciąg kanalizacji kablowej**- zespół ułożonych jedna za drugą i połączonych ze sobą pojedynczych rur kanalizacyjnych tworzących kanał do ułożenia w nim kabli telekomunikacyjnych.

**Złączka rurowa** – element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.

#### 1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera/Kierownika Projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy i terenie przyległym do budowy oraz bezpieczeństwo terenów, na których mogą wystąpić zagrożenia dla ludzi i mienia w związku z prowadzonymi robotami.

Metody użyte przy budowie wyrażające się rodzajem zastosowanej technologii, maszyn, urządzeń i sprzętu muszą zapewniać skuteczną ochronę ludzi, środowiska budynków i budowli na tych obszarach w szczególności przed:

- hałasem
- wibracją
- drganiami i wstrząsami
- zanieczyszczeniem odpadami poprodukcyjnymi i komunalnymi gleb wód i powietrza
- zanieczyszczeniem powietrza emisją gazów, pyłów i dymów
- zanieczyszczeniem środowiska przetrwalnikami zarasków chorobotwórczych i metalami

- ciężkimi
- znaczącymi lub gwałtownymi zmianami poziomu wód gruntowych.

#### 1.7.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz określoną w umowie ilość egzemplarzy dokumentacji projektowej i ST, kopię decyzji pozwolenia na budowę.

Po przekazaniu placu budowy Wykonawca, przez uprawnionego geodetę, wytyczy punkty główne trasy oraz zlokalizuje niezbędne repery.

Na Wykonawcy spoczywa pozyskanie we własnym zakresie lokalizacji punktów głównych trasy wraz ze współrzędnymi, reperów oraz ich ochrona do chwili odbioru ostatecznego (końcowego) robót. W przypadku natrafienia na punkty poligonowe w ich rejonie roboty prowadzić ręcznie. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### 1.7.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

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

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

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

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST 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 zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

**W przypadku, gdy dostarczone materiały lub wykonane roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli zostaną rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST ale osiągnięta zostanie możliwa do zaakceptowania jakość elementu to Inżynier/Kierownik Projektu może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od ceny kontraktowej.**

#### 1.7.3. Zabezpieczenie terenu budowy

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi Projektu do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy.

W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

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

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

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika Projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

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

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

W okresie trwania budowy i wykonywania robót Wykonawca będzie:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na między innymi:

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

#### **1.7.5. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

#### **1.7.6. 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.

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

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej.

Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien nie być gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za ochronę urządzeń uzbrojenia terenu takich jak: przewody, rurociągi, kable teletechniczne, itp. oraz uzyska u odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenia informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie placu budowy.

O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu tych urządzeń, bądź ich położenia, Wykonawca powinien zawiadomić właścicieli urządzeń i Inżyniera/Kierownika Projektu.

Wykonawca jest zobowiązany w okresie trwania realizacji kontraktu do właściwego oznaczenia i zabezpieczenia przed uszkodzeniem tych urządzeń.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera/Kierownika Projektu 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 urządzeń uzbrojenia terenu wskazanych przez Zamawiającego.

#### **1.7.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera/Kierownika projektu. Inżynier/Kierownik Projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo

ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera/Kierownika Projektu.

#### **1.7.9. 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.

#### **1.7.10. Ochrona i utrzymanie robót**

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

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

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

#### **1.7.11. Wykopalka**

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

#### **1.7.12. Zabezpieczenie wykopów**

Miejsca niebezpieczne przy wykopach należy zabezpieczyć balustradami ochronnymi wys. 1,1m w odległości 1,0m od krawędzi wykopu i oznaczyć napisami ostrzegawczymi, a w porze nocnej i w przypadku niedostatecznej widoczności umieścić światła ostrzegawcze.

#### **1.7.13. Zabezpieczenie chodnika i jezdni**

Wykonawca zapewni kładki dla pieszych w celu zabezpieczenia ruchu pieszych nad wykonanymi wykopami tak aby zapewnić bezpieczeństwo i ciągłość ruchu bez utrudnień.

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

Wykonawca zobowiązany jest znać przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakimkolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Kierownika Projektu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca.

#### **1.7.15. Nie zastosowanie się do poleceń Inżyniera/Kierownika Projektu**

Polecenia Inżyniera/Kierownika Projektu 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.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Źródło pochodzenia materiałów**

Na żądanie Inżyniera/Kierownika Projektu, co najmniej na 7 dni przed planowanym wykorzystaniem materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie atesty, certyfikaty, świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

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

Na żądanie Inżyniera/Kierownika Projektu Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych w czasie realizacji robót.

### **2.2. Elementy prefabrykowane**

#### **2.2.1. Prefabrykowane studnie kablowe**

Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane zgodnie z normą BN-73/8984-01 [21] z betonu klasy B 20 zgodnego z normą PN-88/B-06250 [7]. Studnie kablowe i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi.

#### **2.2.2. Bloczki betonowe**

Bloczki betonowe (do budowy studni wykonywanych na miejscu budowy) powinny być z betonu klasy B 20 zgodnego z normą PN-88/B-06250 [7].

### **2.3. Materiały gotowe**

#### **2.3.1. Rury kanalizacji kablowej pierwotnej**

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych rury powinny odpowiadać normom:

- rury z polichlorku winylu (PCW) – ZN-96/TPSA-014 [3 5]
- polipropylenowe (PP) - ZN-96/TPSA-015 [36]
- karbowane dwuwarstwowe - ZN-96/TPSA-016 [37]
- polietylenowe (RHDPE) - ZN-96/TPSA-017 [38]
- specjalne - ZN-96/TPSA-018 [39]
- trudnopalne - ZN-96/TPSA-019 [40]

Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienastłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

#### **2.3.2. Elementy studni kablowych**

Do budowy studni kablowych należy stosować następujące ich części:

- korpus betonowy,
- wietrznik do pokryw odpowiadający BN-73/3233-02 [15],
- ramy i pokrywy odpowiadające BN-73/3233-03 [16],
- wsporniki kablowe odpowiadające BN-74/3233-19 [17]
- zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych wg ZN-96/TPSA-041 [54].

Powyższe elementy powinny być składowane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, w zależności od zakresu robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- sprężarka powietrzna, spalinowa, przewoźna,
- urządzenie przeciskowe,
- ubijak spalinowy,
- zespół prądotwórczy jednofazowy,
- zgrzewarka do zgrzewania rur PE.

#### 4. TRANSPORT

Wykonawca przystępujący do przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu, w zależności od zakresu robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewozu kabli,

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

Technologia budowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii, który w sposób ogólny określa sposób budowy. Zasady wykonania tras kanalizacji kablowej pierwotnej zgodnie z Polska Norma PN-76/E-05125 oraz rozporządzeniami Ministra Infrastruktury, w szczególności z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.2005 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie, dotyczącym również prac wykonywanych we wspólnym wykopie. Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy. Budowę kanalizacji teletechnicznej należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniając wszystkie czynności niezbędne do należytego wykonania i odbioru robót.

Wykopy powstałe po budowie elementów linii powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 0,85.

##### 5.1. Kanalizacja teletechniczna

- Długość przelotów między studniami

Długość przelotów między sąsiednimi studniami zachować zgodnie z projektem wykonawczym.

- Głębokość ułożenia kanalizacji

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło 0,7 m dla kanalizacji magistralnej. Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 0,8 m. W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji do 0,4 m.

- Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja powinna, na odcinkach między sąsiednimi studniami, przebiegać po linii prostej. Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur z tworzyw sztucznych mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się promień wygięcia mniejszy należy wtedy stosować rury karbowane typu DVR110.

- Spadek kanalizacji

Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3%. Przy wprowadzaniu do komór kablowych spadek można zwiększyć do 2%, a do budynków do 5%.

##### 5.1.1. Ciągi kanalizacji

- Wymagania ogólne

Ilość otworów kanalizacji powinna być zgodna z projektem wykonawczym.

- Zestawy z rur RHDPEp

Do budowy kanalizacji pod drogami należy stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości o średnicy 110 mm wg ZN-96/TPSA-018 [39].

- Zestawy z rur karbowanych DVR

Do budowy kanalizacji kablowej, w miejscach o małych obciążeniach, np.: pod chodnikami, terenami zielonymi.

##### 5.1.2. Roboty ziemne

- Trasa kanalizacji

Wytyczona w terenie trasa kanalizacji kablowej powinna być zgodna z podaną w dokumentacji projektowej.

- Głębokość wykopów

Głębokości wykopów podane są w tablicy 3 normy BN-73/8984-05 [22]. W przypadkach przewidywanej rozbudowy kanalizacji wykopy powinny być odpowiednio głębsze.

- Szerokość wykopów

Szerokości wykopów podane są w tablicy 4 normy BN-73/8984-05 [22].

- Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania podane w punkcie 5.9 normy BN-73/8984-05 [22]. Ściany wykopów powinny być pochyłe.

- Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami pkt. 3.6 normy BN-73/8984-05 [22]. W gruntach mało spoiстых na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu kl. B20 o grubości co najmniej 10 cm.

### **5.1.3. Układanie ciągów kanalizacji - układanie rur**

Z pojedynczych rur o średnicy  $\phi$  110mm należy tworzyć zestawy kanalizacji o ilości otworów określonej w projekcie wykonawczym. Odległości pomiędzy poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. Na przygotowane dno wykopu należy ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie. W przypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianym gruntem, wyrównać i ubijać ubijakiem mechanicznym. Kanalizacja kablowa z rur RHDPE powinna być wykonywana

w temperaturze nie niższej niż -10C. W każdym przypadku układania rur przy obniżonej temperaturze niedopuszczalne jest rzucanie lub uderzanie rurami oraz zasypywanie ich grudami zmarzliny.

### **5.1.4. Zasypywanie kanalizacji**

Ostatnią, górną warstwę kanalizacji z rur RHDPE i DVR należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszej od 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianego gruntu grubości około 20 cm. Następnie należy zasypać wykop gruntem warstwami co 20 cm i ubijać ubijakami mechanicznymi.

### **5.1.5. Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji**

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się w zasadzie nad tymi urządzeniami. Inne rozwiązania dopuszcza się tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy pokrycie kanalizacji górą byłoby mniejsze od wymaganego wg pkt. 5.2.1.4 niniejszej ST.

Najważniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w tablicy normy BN-73/8984-05 [22].

## **5.2. Studnie kablowe**

Na nowych ciągach kanalizacji stosować studnie prefabrykowane. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się studnie murowane z bloczków betonowych. Studnie wykonywane z bloczków powinny być zgodnie z normą BN-73/8984-01 [20]. W studniach na ciągu kanalizacji systemowej zamontować zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych zgodnie z normą ZN-96/TPSA-041 [54] oraz wyposażać w zamki.

## **5.3. Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni chodników**

Roboty rozbiórkowe należy wykonywać ręcznie. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów chodników, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy pod kable i maszty, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Roboty odtworzeniowe nawierzchni chodników należy wykonywać ze starannością gwarantującą przywrócenie tych nawierzchni do stanu pierwotnego. Po zakończeniu robót związanych z odtworzeniem nawierzchni należy wykonać badania kontrolno-pomiarowe stopnia zagęszczenia gruntu.

Po zakończeniu wszystkich prac związanych z odtworzeniem ww. nawierzchni teren należy uprzątnąć i zgłosić do odbioru Zarządzającemu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Kanalizacja teletechniczna

Kontrola jakości wykonania kanalizacji teletechnicznej polega na sprawdzeniu:

- trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studzien kablowych,
- przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową,
- prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami,
- prawidłowości budowy studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań normy BN-85/8984-01 [20]. - dla studni SKR, SKM, SKS. (lub ZN-96/TPSA-023 [44].) BN-73/8984-01 [21] - dla studni SK-1, SK-2, SK-6, SK-12.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Jednostki obmiarowe

Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Jedn.
Budowa kanalizacji teletechnicznej	m
Budowa studni kablowej	szt.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 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/Kierownik Projektu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednocześnie powiadomieniem Inżyniera/Kierownika Projektu. 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/Kierownika projektu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Kierownik Projektu 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 i ostateczny robót

Szczegółowe warunki odbiorów robót zostaną określone przez Zamawiającego w SIWZ.

#### 8.2.1. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. oświadczenie Kierownika Budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego z dokumentacją projektową, zgodnie z art. 57 ust. 1 ustawy Prawo Budowlane, warunkami zezwolenia na realizację inwestycji drogowej oraz obowiązującymi przepisami,
2. oświadczenie o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy,
3. oświadczenie o właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych,
4. protokoły badań, pomiarów, sprawdzeń i ekspertyz,
5. protokoły z odbiorów technicznych robót ulegających zakryciu oraz wynikających z uzgodnień branżowych,
6. inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza,
7. projekt powykonawczy uwzględniający dokonane zmiany w trakcie budowy, potwierdzone przez Kierownika Budowy, Nadzór oraz projektanta wraz ze szczegółowym zestawieniem tych zmian,
8. protokoły odbioru,



9. zestawienie wbudowanych materiałów wraz z dokumentami potwierdzającymi wprowadzenie do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami, potwierdzone przez Nadzór,
10. zestawienie ilości wykonanych robót z uwzględnieniem robót rozbiórkowych z załącznikiem graficznym w układzie dostosowanym do użytkowników,
11. protokoły zwolnienia pasa drogowego,
12. dane do książki drogi,
13. dziennik budowy i inne dokumenty wynikające z uzgodnień branżowych, specyfikacji technicznych i SIWZ warunkujące odbiór końcowy i oddanie przedmiotu zamówienia do użytku,
14. inne wymagane przez użytkowników Zamawiającego.

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.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za jednostkę wykonanych robót należy ustalić zgodnie z obmiarem i oceną użytych materiałów i wykonanych prac. Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i wbudowanie wszystkich materiałów użytych do budowy kanalizacji teletechnicznej oraz robociznę, pracę sprzętu oraz wszystkie czynności niezbędne do należytego wykonania i odbioru robót.

Cena jednostkowa 1m budowy kanalizacji teletechnicznej danego typu obejmuje:

- wytyczenie trasy przebiegu
- wykonanie wykopu
- zakup i transport materiałów
- wykonanie podsypki z przesianej ziemi
- ułożenie przekładek profilowych i rur w wykopie oraz ich zmontowanie
- przygotowanie i dostarczenie mieszanki betonowej
- wypełnienie szczelin między rurami w ciągach wielootworowych masą betonową co 20m na długości 0,8m
- przesypanie ułożonych rur przesianą ziemią
- zasypanie rowu z zagęszczaniem, wyrównanie tereny i wywiezienie nadmiaru ziemi na wysypisko wraz z kosztami utylizacji

Cena jednostkowa 1szt. budowy studni kablowej obejmuje:

- wytyczenie i wykonanie wykopu,
- zakup i transport materiałów
- ustawienie osadnika i zabetonowanie dna studni,
- ustawienie i montaż elementów prefabrykowanych studni w wykopie,
- nadbudowanie studni do wysokości wynikającej z rysunków bądź warunków terenowych
- wprowadzenie rur do studni
- osadzenie rur wspornikowych
- osadzenie ramy i pokrywy
- pomalowanie metalowych elementów studni
- zasypanie wykopu i ubicie ziemi
- wywiezienie nadmiaru ziemi na wysypisko wraz z kosztami utylizacji
- wyrównanie i uporządkowanie tereny
- opisanie i umocowanie tabliczki znamionowej

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa - Prawo Budowlane

Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985r. (Dz.U.2000 Nr 21poz. 838)

Ustawa o zmianie ustawy o drogach publicznych oraz o zmianie niektórych innych ustaw – z dnia 14.11.2003r. Dz.U.2003r. Nr 200 poz. 1953)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz.U. 2003r. Nr 120 poz.1126)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny

pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz.U. 2003r. Nr 47 poz. 401)  
Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U. 1997r. Nr 129 poz. 844)  
6a Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie. (Dz.U. 2005r. Nr 219 poz. 1864)

### **Normy**

PN-88/B-06250 Beton zwykły.  
PN-88/B-30000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.  
PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  
PN-76/D-79353 Bębny kablowe.  
BN-86/3223-16 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szafki kablowe.  
BN-72/3233-13 Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.  
BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.  
BN-73/3233-03 Ramy i oprawy pokryw.  
BN-74/3233-19 Wsporniki kablowe  
BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.  
BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek. BN-85/8984-01  
Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.

BN-73/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.  
BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania.  
BN-76/8984-17 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Ogólne wymagania.  
BN-69/9378-30 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.  
ZN-96/TPSA-004 Telekomunikacyjne linie przewodowe. Zbliżenia i skrzyżowania linii telekomunikacyjnych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.  
ZN-96/TPSA-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.  
ZN-96/TPSA-012 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania  
ZN-96/TPSA-013 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.  
ZN-96/TPSA-014 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury z polichlorku winylu (RPCW). Wymagania i badania.  
ZN-96/TPSA-015 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polipropylenowe RPP i polietylenowe RPE kanalizacji pierwotnej. Wymagania i badania.  
ZN-96/TPSA-016 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe karbowane, dwuwarstwowe. Wymagania i badania.  
ZN-96/TPSA-017 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.  
ZN-96/TPSA-018 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.  
ZN-96/TPSA-019 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania.  
ZN-96/TPSA-020 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Złączki rur. Wymagania i badania.  
ZN-96/TPSA-021 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.  
ZN-96/TPSA-022 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania  
ZN-96/TPSA-023 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.  
ZN-96/TPSA-037 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.  
ZN-96/TPSA-041 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania

## **D-01.03.05 SIEĆ WODOCIĄGOWA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ /ST/**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych /SSTWiORB/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w ramach zadania:

### **PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 1930G NIESTĘPOWO-SULMIN**

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

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

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy przebudowy sieci wodociągowych i związana jest z wykonaniem n/w Robót:

- budowa wodociągu Dn110 z rur i kształtek PE, SDR 17, PE100, PN-10 w wykopie otwartym;
- budowa wodociągu Dn110 z rur i kształtek PE, SDR 17, PE100, PN-10 przewiertem horyzontalnym w rurze przewiertowej 180PE RC;
- likwidacja istn. sieci wodociągowej wraz z obiektami na sieci poprzez spuszczenie wody, zamulenie pianobetonem, zakorkowanie i pozostawienie w gruncie

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE;**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami zawartymi w obowiązujących Polskich Normach i ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

##### **1.4.1. POJĘCIA OGÓLNE**

- Wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczonych do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.
- Sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociągowych znajdujących się poza budynkami odbiorców, zaopatrujących w wodę ludność lub zakłady produkcyjne.
- Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.
- Przewód wodociągowy magistralny - przewód wodociągowy doprowadzający wodę przewodów rozdzielczych.
- Przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy wodociągowych i innych punktów czerpalnych.
- Przyłącze - przewód wodociągowy łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę.
- Zasuwy, przepustnice, zawory - armatura wbudowana w wodociąg służąca do zamknięcia dopływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka wodociągu.
- Hydrant - armatura umożliwiająca bezpośredni pobór wody z sieci wodociągowej dla celów ochrony przeciwpożarowej.
- Bloki oporowe - mają zastosowanie dla wodociągów o złączach kielichowych lub dławikowych, przy których nie można liczyć na przeniesienie sił osiowych wzdłuż przewodu. Stosowane są na kolanach, łukach i odgałęzieniach.
- Bloki podporowe – pod betonowanie węzłów o armaturze i kształtkach żeliwnych z uwagi na różny stopień osiadania elementów żeliwnych i z PE.
- Średnica nominalna - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

- Ciśnienie robocze - wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.
- Odległość bezpieczna - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.
- Spajalność - przydatność metalu o danej wrażliwości na spajanie do utworzenia w określonych warunkach spajania złącza metalicznie ciągłego o wymaganej użyteczności. Spajanie obejmuje: spawanie, zgrzewanie i lutowanie.
- Zgrzewanie - metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.
- Zgrzewalność - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych;
- Złącze zgrzewane - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania;
- Zgrzeina - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości;
- Eksfiltracja - przenikanie (ubytek) wody lub ścieków do gruntu;

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

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

## **2. MATERIAŁY**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2. Materiały użyte do budowy wodociągu powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni potwierdzonym ważną aprobatą techniczną oraz opinią higieniczną Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie.

### **2.1. Rury PRZEWODOWE i osłonowe**

#### **2.1.1. Rury PRZEWODOWE i kształtki wodociągowe**

Rodzaj rur, ich średnice zależne są od istniejących przewodów i ustala się je z odpowiednim użytkownikiem sieci wodociągowej.

Do wykonania sieci wodociągowej stosuje się następujące materiały:

- Rury i kształtki ciśnieniowe z PE PN10, wg PN-EN 12201-2:2004 SDR 17, PE 100; zgodnie z dokumentacją projektową w zakresie średnic Dn40, Dn110, Dn255;

W miejscach załamań, kształtek kielichowych, trójników z odejściem bocznym połączenia zabezpieczyć blokami oporowymi opartymi na gruncie, zgodnie z dokumentacją projektową.

Przejścia pod projektowanymi jezdniami i rowami należy wykonać wykopem otwartym w rurach ochronnych.

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z normą PN-B 10725 : 1997 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”.

#### **2.1.2. Rury PRZEWIERTOWE.**

Rury przewiertowe należy wykonać z rur PE RC zgodnie z dokumentacją;

Rury ochronne wykonać zgodnie z : „Rury i kształtki ciśnieniowe z PE PN10, wg PN-EN 12201-2:2004”;

Średnice rur osłonowych zgodnie z dokumentacją techniczną.

## **2.2. MATERIAŁY UZUPEŁNIAJĄCE**

- Obudowa teleskopowa do zasuw DN 50-140mm;
- Skrzynki uliczne do zasuw wg PN-M-74081;

- Beton zwykły C16/20 na wzór PN-EN 206-1 do wykonania bloków oporowych i podporowych oraz do obetonowania skrzynek ulicznych do zasuw;
- Łączniki rurowo-rurowe do łączenia rur o różnych materiałach z żeliwa;
- Taśmy sygnalizacyjno - lokalizacyjne z paskiem aluminiowym dla sieci wodociągowych z tworzyw sztucznych;
- Klucz do zasuw.

### 2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Rury należy składować zgodnie z zaleceniem producenta rur.

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

Końce rur powinny być zabezpieczone końcówkami ochronnymi (kapturki, wkładki, itp.).

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

Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1m. Wiązkę luźnych rur należy podeprzeć z obu stron. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć.

Rury w kręgach składować na płasko, na równym podłożu, na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50 % powierzchni składowania.

Pierwszą warstwę rur należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą klinów drewnianych przybitych do podkładów.

Rury można przechowywać pod zadaszeniem (wiatą).

Rury należy układać wg średnic, w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych asortymentów.

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

Uszczelki należy przechowywać w chłodzie w stanie rozprężonym. Należy je ochraniać przed bezpośrednim wpływem promieni słonecznych

### 3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót związanych z ROZBIÓRKĄ sieci i obiektów

Do wykonania robót związanych z wyburzeniem obiektów budowlanych należy stosować:

- koparko-ładowarki,
- dźwigi,
- młoty pneumatyczne,
- wiertnice do przewiertów horyzontalnych;

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Transport materiałów montażowych

Warunki ogólne transportu podano w ST D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać po pochyłych legarach. Przy wyładowywaniu rur o powłokach chroniących przed korozją nie należy nakładać bezpośrednio na nie łańcuchów lub lin stalowych. Przy przetaczaniu nie należy używać drągów żelaznych.

Ponadto przy za- i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

#### **4.2. Transport materiałów z rozbiórki**

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu. Wybór środka transportu zależy od odległości i warunków lokalnych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca potwierdzi uzgodnienie warunków w jakich będzie wykonana przebudowa i budowa sieci wodociągowej z właścicielem i eksploatatorem wodociągów.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót związanych z budową i przebudową sieci wodociągowej uwzględniający wszystkie warunki narzucone przez właściciela sieci.

#### **5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

Wytyczenie w terenie osi wodociągu przez odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamań trasy oraz włączenia do istniejącej sieci. Przed przystąpieniem do Robót należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączenia.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne.

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

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

#### **5.2. ROBOTY ZIEMNE**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-10736, PN-B-06050 i PN-S-02205 oraz z instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.

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

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać + - 5 cm.

##### **5.2.1. ODSPOJENIE I TRANSPORT UROBKU**

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne lub ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Okład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1.0 m od krawędzi wykopu.

Transport nadmiaru urobku w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

##### **5.2.2. ODWODNIENIE WYKOPU NA CZAS BUDOWY PRZEWODÓW I OBIEKTÓW**

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

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy sieci wodociągowej. Przy budowie wodociągu w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować następujące metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla przewodów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru.

### **5.2.3. OBUDOWA ŚCIAN WYKOPU I ROZBIÓRKA OBUDOWY**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów, na czas budowy wodociągu, zapewniające bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

### **5.2.4. PODŁOŻE**

#### **PODŁOŻE NATURALNE**

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach nie wymienionych w punkcie 5.2.4.2.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- Rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0.2-0.3m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- Dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0.5m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Wymagania i badania odnośnie podłoża naturalnego zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

#### **PODŁOŻE WZMOCNIONE (SZTUCZNE)**

W przypadku zalegania w podłożu gruntów nawodnionych i łatwo ściśliwych należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

Podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:

- Przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp) o małej grubości po ich usunięciu;
- W razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0.15 m.

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

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

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać dla przewodów PE 10cm.

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

Różnice rzędnych podłoża, powodujące odchylenia spadku od przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z PE + - 5 cm, nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera.

Badania podłoża wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

### **5.2.5. ZASYPKA I ZAGĘSZCZENIE GRUNTU**

Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0.3 m.

Zasypianie przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

- Etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach;
- Etap II - po próbie ciśnieniowej, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
- Etap III - zasyp wykopu gruntem, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt rodzimy. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza i w strefie wspierającej przewód od spodu.

Zasypianie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem, z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypianie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w Specyfikacji Technicznej D-02.03.01 "Wykonanie nasypów" i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205.

Poza korpusem drogowym wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być nie mniejszy niż 0.85.

Pod drogami oraz w poboczach dróg jako zasypkę należy stosować wyłącznie grunty piaszczyste. Nie jest tu dopuszczone stosowanie gruntu rodzimego.

### **5.3. ROBOTY INSTALACYJNO – MONTAŻOWE**

#### **5.3.1. Roboty montażowe na rurociągach**

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z instrukcją montażową układania rurociągów dostarczoną przez producenta rur.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z rysunkami. Dla zapewnienia właściwego ułożenia przewodu wodociągowego, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć drut lub sznurek, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na kielichy, kołnierze i bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Opuszczenie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże. Przy opuszczeniu i układaniu rur należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji zewnętrznej.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem.

Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu wodociągowego nie może przekraczać dla przewodów z tworzywa sztucznego 10 cm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć  $\pm 5$  cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.



Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich kształtek, można je wykonać przez wykorzystanie elastyczności połączenia rur zgodnie z zaleceniami producenta rur.

Przyłącza z PE należy łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe.

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się aby:

- Zgrzewane rury miały tą samą średnicę i te same grubości ścianek,
- Rury były ustawione współosiowo,
- Końcówki rur były dokładnie wyrównane przed ich zgrzewaniem,
- Temperatura w czasie zgrzewania końców rur była w przedziale od 210-220oC (PE),
- Czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
- Siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100oC kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszenia.

Inne parametry takie jak:

- siła docisku przy rozgrzaniu i właściwym grzaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenie,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu, (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń określonych przez danego producenta.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym.

Montaż zasuw i przepustnic wg PN-EN 1074-1 i wg PN-EN 1074-2, należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta armatury.

Skrzynki uliczne zasuw zlokalizowane w terenie nie umocnionym należy zabezpieczyć przez wykonanie płyty betonowej o wym. 0.5×0.5×0.2 m.

Połączenia rur i kształtek należy wykonać w systemach:

- kołnierzowych z żeliwa sferoidalnego uszczelniane za pomocą uszczelki płaskiej z EPDM zbrojonej wkładką stalową z kołnierzami owierconymi na ciśnienie PN 10.

Połączenie blokowane pozwala na wyeliminowanie konieczności stosowania bloków oporowych na łukach i trójkach. Wymagane długości połączeń blokowanych wyznaczono na profilach.

Zastosowane połączenia zgodne z normami:

- PN-EN-681-1. Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelki złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1:Guma.
- PN-EN-1092-2. Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.

#### **5.4. PRZEWIERT HORYZONTALNY**

Przed rozpoczęciem przewiertu horyzontalnego (sterowanego) należy opracować projekt wykonawczy przewiertu w oparciu o następujące dane:

- aktualne podkłady mapowe z dokładnymi danymi dotyczącymi przedmiotowego odcinka wraz ze wszystkimi kolizjami, które posłużą do stworzenia profilu w osi zakładanego przewiertu; dla wielkości placu maszynowego 30 x 45 m.

- dane geologiczne i hydrologiczne uzyskane za pomocą badań polowych w postaci wierceń rozpoznawczych lub metod geofizycznych oraz analizy materiałów archiwalnych. Na ich podstawie powinna zostać opracowana dokumentacja geologiczna zawierająca parametry
- geotechniczne gruntów oraz przekrój geologiczny. Ważne jest wykonanie wierceń w taki sposób, aby były one stosunkowo blisko zakładanej osi przewiertu, ale nie w niej, ponieważ złe zlikwidowany otwór może być drogą migracji płuczki podczas wiercenia horyzontalnego. Linia przekroju geologicznego powinna przebiegać ok. 5 m od osi przewiertu.
- podstawową daną jest także zapoznanie się z maszynami i sprzętem, którym dysponują potencjalni wykonawcy. Pozwoli nam to uniknąć przypadków, gdzie nie ma fizycznych możliwości wykonania przewiertu, gdyż występująca siła potrzebna do zainstalowania rurociągu pod przeszkodą przewyższa możliwości techniczne urządzeń.

Przy wyborze lokalizacji należy określić:

- miejsce pod plac maszynowy i montażowy, drogi dojazdowe,
- miejsce z dojazdem potrzebne do ułożenia, połączenia i przygotowania rury do wciągnięcia,

Po umieszczeniu osi przewiertu na podkładzie mapowym należy wykonać, dysponując danymi geodezyjnymi i geologicznymi, profil poprzeczny. Profil pozwala na dokładne umiejscowienie planowanego przewiertu w płaszczyźnie pionowej, co jest podstawą do wykonania prac w terenie. Profil poprzeczny powinien być wykonany w skali nieprzewyższonej, co daje możliwość dokładnego śledzenia przewiertu podczas jego prowadzenia, nanoszenie odchyłek powstałych w trakcie wiercenia i ich korektę. Jednoczesne ukazanie na profilu poprzecznym układu geologicznego pozwala na wybranie optymalnej trajektorii przewiertu. Podczas projektowania zwrócić należy uwagę na to, z jaką warstwą i na jakiej głębokości mamy do czynienia. Jednocześnie pamiętać należy, że grunty o większej granulacji charakteryzują się znacznymi parametrami przepuszczalności mogącymi powodować migrację, a nawet wypływ płuczki na powierzchnię terenu podczas wiercenia. Zjawisko to może być powodem np. zmętnienia wody w cieku, pod którym dokonywany jest przewiert. Tak więc podczas wyznaczania trajektorii przewiertu baczna uwaga należy zwracać nie tylko na infrastrukturę, ale przede wszystkim na geologię.

Kolejnym problemem, z jakim projektanci muszą się zmierzyć, jest sama trajektoria przejścia, jej kształt, promienie gięcia i kąty wejścia i wyjścia.

Po ustaleniu wstępnym lokalizacji placu maszyn i punktu wejścia oraz określeniu kształtu przewiertu (w formie „banana” lub z odcinkiem poziomym), należy ustalić kąt wejścia. Zalecany kąt na 8 - 15 stopni. Mniejsze kąty powodują zmniejszenie oporów tarcia przy wierceniu pilotowym, ale i przy wciąganiu montowanej rury. Wybór kąta wejścia zależy w sposób pośredni od materiału, z którego zrobiona jest montowana rura, jego sztywności, chropowatości oraz długości i średnicy rurociągu. Wartości te rzutują na opory tarcia występujące podczas instalacji rury, co na etapie projektowania można przewidzieć i uwzględnić przy wyborze kąta wejścia.

Drugą rozpatrywaną wartością jest kąt wyjścia. Kąt zalecany jest podobny do wartości kąta wejścia i podobnie jak on powinien być dobierany na podstawie wyżej wymienionych parametrów.

Następnym elementem prowadzenia prac nad profilem przewiertu jest określenie promienia łuku, po jakim będzie przebiegać przewiert. Promień ten jest zależny głównie od rury, którą będziemy instalować tj. od jej średnicy, długości oraz materiału z jakiego jest wykonana. W przypadku rur PE, gdzie mamy do czynienia z dużą elastycznością przewodu, główne znaczenie przy określaniu minimalnego promienia ma nie sama rura, lecz parametry żerdzi wiertniczych. Stalowe żerdzie produkowane przez różne firmy posiadają określone parametry, po przekroczeniu których mogą one nie wrócić do pierwotnego kształtu, a nawet ulec zniszczeniu. Bardzo ważnym parametrem przewiertu, z punktu widzenia jego prawidłowego zaprojektowania, jest poprowadzenie rurociągu na odpowiedniej głębokości pod przekraczaną przeszkodą. Minimalna głębokość przykrycia (w przypadku przeszkód wodnych) wynosi 3,0 m, lecz dla pełnego bezpieczeństwa i ochrony przed np. infiltracją płuczki lepiej jest założyć większe przykrycie.

Po wytyczeniu trajektorii uwzględniającej wszystkie parametry należy w razie potrzeby i możliwości skorygować punkty wejścia i wyjścia.

#### **5.4.1. Opis prac wiertniczych**

Układanie rurociągu przy zastosowaniu sterowanego przewiertu horyzontalnego składa się z dwóch etapów. Pierwszy to wiercenie małosrednicowego otworu pilotowego wzdłuż projektowanej trajektorii. Drugi etap jest związany z powiększeniem otworu do wielkości, która będzie dostosowana do średnicy instalowanego rurociągu.

Otwór pilotowy jest najczęściej wykonywany dzięki wykorzystaniu asymetrycznej głowicy urabiającej. Postęp wiercenia jest osiągamy poprzez hydrauliczno-mechaniczne urabianie skały. Asymetria narzędzia tworzy kierowane odchylenie w płaszczyźnie sterowania. Kiedy wymagana jest zmiana kierunku wiercenia, narzędzie orientowane jest tak, aby kierunek urabiania odpowiadał oczekiwanej zmianie. Jeżeli wymagane jest wiercenie świdrem trójgryzowym w zwięzłych formacjach, konieczne jest zastosowanie silnika wgłębnego. Tor otworu pilotowego jest kontrolowany podczas wiercenia przez pobieranie okresowych odczytów inklinacji i azymutu z głowicy urabiającej. Odczyty te w połączeniu z pomiarami odległości od ostatniego pomiaru są używane do obliczania poziomej i pionowej współrzędnej głowicy wiercącej w stosunku do punktu wejścia na powierzchnię. Otwór pilotowy jest poszerzany w marszach pośrednich bądź jednocześnie z procesem instalacji rurociągu. Przed poszerzeniem narzędzie rozwiercające jest dołączane do przewodu w punkcie wyjścia. Rozwiertak jest obracany i ciągnięty w kierunku wiertnicy, natomiast żerdzie są dodawane za rozwiertakiem w tempie postępu wiercenia. W ten sposób żerdzie wiertnicze są zawsze obecne w wierconym otworze. Przy małych średnicach rurociągów przejścia poszerzające mogą być pominięte i można zaryzykować końcowe przejście, instalując rurę w przewiercie po zakończeniu otworu pilotowego. W tym przypadku przygotowana do wciągania sekcja rurociągu jest dołączana do zestawu poszerzającego, a następnie wciągana za rozwiertakiem w kierunku wiertnicy.

## 5.5. ZNAKOWANIE WODOCIĄGU I UZBROJENIA

Nad wodociągiem, na całej długości, na wysokości około 0.6 metra nad górną tworzącą rury, należy umieścić niebieską taśmę ostrzegawczą, natomiast 0.4 m nad górną tworzącą rury należy umieścić taśmę ostrzegawczą – lokalizacyjną, z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego o szerokości nie mniejszej niż średnica wodociągu.

Wbudowane uzbrojenie podziemne: należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymaganiami normy PN-B-09700. Tablice należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokości 2 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia.

## 5.6. PRÓBA SZCZELNOŚCI, PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725 oraz zgodnie z instrukcją montażową producentów rur.

Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej wypływ wody nie przekraczał 1000 dm<sup>3</sup> na 1 km długości na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę wg wzoru:

$$V_w < 1000 \text{ dcm}^3 / 1 \text{ km} \times 1 \text{ m} \times \text{dobę}.$$

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być w środku obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona, złącza rur nie powinny być zasypane.

Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego:

- Dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego o ciśnieniu roboczym pr do 1 MPa o 50 %, pp = 1.5 pr lecz nie mniejsze niż 1 MPa;
- Dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego o ciśnieniu roboczym powyżej 1 MPa, pp = pr + 0.5 MPa;
- Dla odcinka przewodu ciśnieniowego tłocznego ułożonego pod drogami, ciekami w rurach ochronnych, pp = 2 pr lecz nie mniejsze niż 1 MPa.

Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej.

Ciśnienie próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić płukanie z prędkością 1m/s, pod nadzorem użytkownika sieci.

Pracownicy wykonujący dezynfekcję powinni być przeszkoleni w zakresie stosowania środków chemicznych i powinni być zaopatrzeni w sprzęt ochrony osobistej. Prace te należy wykonywać zgodnie z Dz. U. Nr 21.

### **5.7. ROBOTY DEMONTAŻOWE**

Roboty demontażowe należy wykonać pod nadzorem użytkownika sieci. Likwidację należy przeprowadzić na dwa sposób:

- wyłączenie z eksploatacji, zamulenie nie kolidujących odcinków i zaślepienie;
- wyłączenie z eksploatacji, wykopanie, zutylizowanie i zasypanie wykopu gruntem zgodnie z wymaganiami jak dla nowych rurociągów;

Roboty demontażowe obejmują usunięcie z Terenu Budowy rur, studzienek, armatury, zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej lub wg wskazań Inżyniera.

Odcinki nie wymagające wykopania, w jedynie wyłączenia z eksploatacji należy zamulić i zaślepić trwale.

Roboty ziemne związane z demontażem należy prowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt 5.2.

Rury, armaturę z demontażu, nadające się do ponownego wbudowania, należy przekazać do użytkownika sieci. Pozostałe materiały Wykonawca usunie z placu budowy w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

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

### **6.1. ROBOTY ZIEMNE**

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w ST oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w ST normach PN-B-10736, PN-EN 206-1, PrPN-B-06265, PN-B-10725, PN-S-02205.

Sprawdzeniu podlega:

- Wykonania wykopu i podłoża;
- Odwodnienie wykopów;
- Zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu;
- Stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu;
- Wykonanie niezbędnych zejść do wykopów z postaci drabin, nie rzadziej niż co 20 m;
- Wykonanie zasypu w obrębie warstwy ochronnej i do powierzchni terenu.

### **6.2. ROBOTY MONTAŻOWO - BUDOWLANE**

Kontrolę jakości robót montażowo - budowlanych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725, PN-EN 206-1, PrPN-B-06265.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- Materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt. 2;
- Głębokości ułożenia przewodu;

- Ułożenia przewodu na podłożu;
- Odchylenia osi przewodu;
- Odchylenia spadku;
- Zmiany kierunków przewodów;
- Przewodu przy przejściach przez przeszkody;
- Zabezpieczenie przewodów przed zamarzaniem;
- Zabezpieczenie przed korozją części metalowych;
- Kontrola połączeń przewodów;
- Ułożenia rur ochronnych;
- Ułożenia przewodu w rurach ochronnych;
- Działania zasuw, hydrantów, zaworów napowietrzająco - odpowietrzających
- Wykonania bloków oporowych i podporowych;
- Szczelności i dezynfekcji przewodu;
- Demontażu istniejącego uzbrojenia.

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostkami obmiarowymi przebudowy sieci wodociągowej są:

- Metr (m) budowy sieci wodociągowej z rur PE w wykopie otwartym;
- Metr (m) budowy sieci wodociągowej z rur PE w rurze przewiertowej, przewiertem horyzontalnym;
- Metr (m) likwidacji sieci wodociągowej wraz z obiektami na sieci poprzez wyłączenie z eksploatacji, zamulenie i trwałe zaślepienie;

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Przy odbiorze Robót należy dostarczyć następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót oraz schemat węzłów z domiarem do punktów stałych;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót;
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i ziemne itp);
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;
- protokoły przeprowadzonych płukań i dezynfekcji przewodu łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną;
- protokół odbioru Robót przez właścicieli wodociągów;

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

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

- protokoły z przeprowadzonego płukania i dezynfekcji przewodu oraz wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody płynącej w odbieranym przewodzie;
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Podstawą rozliczeń jest ryczałt. W ramach realizacji prac, Wykonawca przedstawi Zamawiającemu uproszczony Kosztorys Robót - TER (zgodnie z Warunkami umownymi), który będzie podstawą do rozliczenia poszczególnych elementów prac. Dopuszcza się uszczegółowienie w uproszczonym Kosztorysie Robót (TER) prac zanikających lub ulegających zakryciu - w celu umożliwienia ich rozliczenia. Wykonawca przedstawi również harmonogram rzeczowo -finansowy, który będzie spójny i ściśle powiązany z uproszczonym Kosztorysem Robót - TER. Ostateczny odbiór nastąpi po zakończeniu wszystkich prac.

Podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji rozliczeniowej, wynikająca z bieżącego zaawansowania robót, zaakceptowana przez Inżyniera. Kwota ryczałtowa pozycji TER będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie określone dla tej Roboty w Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać Roboty wymienione w punkcie 1.3.

### 9.1. koszt budowy metra sieci wodociągowej z rur PE danej średnicy w wykopie otwartym obejmuje:

- wytyczenie trasy;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze;
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- dostarczenie sprzętu
- wykonanie wykopu z umocnieniem ścian;
- odwodnienie wykopów;
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia i urządzeń technicznych
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- przygotowanie podłoża;
- montaż rur ochronnych;
- ułożenie rur przewodowych wraz z montażem armatury (poza zasuwami);
- przeprowadzenie próby szczelności, płukania i dezynfekcji;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru urobku i materiałów z demontażu wraz z kosztem odkładu;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- koszt nadzoru Użytkownika;
- koszt niezbędnych nadzorów innych Użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej.

### 9.2. koszt budowy metra sieci wodociągowej z rur PE danej średnicy przewiertem horyzontalnym obejmuje:

- wytyczenie trasy;

- roboty pomiarowe i przygotowawcze;
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- dostarczenie sprzętu
- wykonanie wykopu z umocnieniem ścian;
- odwodnienie wykopów;
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia i urządzeń technicznych
- wykonanie przewiertu pilotażowego;
- wciąganie rury przewiertowej;
- wciąganie rury przewodowej do rury przewiertowej na płozach dystansowych;
- przeprowadzenie próby szczelności, płukania i dezynfekcji;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru urobku i materiałów z demontażu wraz z kosztem odkładu;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- koszt nadzoru Użytkownika;
- koszt niezbędnych nadzorów innych Użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej.

**9.3. Likwidacja metra istniejącej sieci wodociągowej wraz z obiektami na sieci POPRZEZ ODKOPANIE, ZAMULENIE, ZAKORKOWANIE obejmuje:**

- wytyczenie trasy;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze
- rozbiórka istniejącej nawierzchni w niezbędnym zakresie (jeżeli istnieje)
- wykonanie wykopu z umocnieniem ścian;
- odwodnienie wykopów;
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia i urządzeń technicznych,
- zamulenie istniejącego rurociągu do likwidacji pianobetonem;
- zakorkowanie istniejącego rurociągu przeznaczonego do likwidacji;
- transport gruntu na wymianę,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru urobku i materiałów z demontażu wraz z kosztem odkładu;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- koszt nadzoru Użytkownika;
- koszt niezbędnych nadzorów innych Użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej;
- transport zdemontowanych materiałów na wysypisko wskazane przez ich właściciela.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Polskie Normy

PN-B-02480	"Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów".
PN-B-02481	„Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe, jednostki miar”.
PN-B-03020	"Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie".
PN-B-06050	"Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne".
PN-B-10725	"Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze".
PN-EN 12201-1	"Systemy przewodów rurowych dla tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen Część 1. Wymagania ogólne".
PN-EN 12201-2	"Systemy przewodów rurowych dla tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen Część 2. Rury".
PN-EN 12201-3	„Systemy przewodów rurowych dla tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen Część 3. Kształtki”.
PN-EN 12201-4	"Systemy przewodów rurowych dla tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen Część 4. Armatura".
PN-EN 12201-5	"Systemy przewodów rurowych dla tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen Część 5. Przydatność do stosowania w systemie".
PN-EN 805	„Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych”.
PN-EN-545	"Rury kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań".
PN-EN-206 -1	"Beton. Część 1. Wymagania i właściwości, produkcja i zgodność”.
PrPN-B-06265	"Beton. Część 1. Wymagania i właściwości, produkcja i zgodność”.
PN-EN 1074-1	„Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1. Wymagania ogólne”.
PN-EN 1074-2	„Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2. Armatura zaporowa”.
PN-M-74081	"Armatura przemysłowa Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych".
PN-EN 1092-2	„Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne”.
PN-EN-13043	"Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach, innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu”.
PN-S-02205	„Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.
PN-B-09700	"Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych".
PN-B-10736	„Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.
PN-B-06251	„Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne”.
PN-H-93215	„Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu”.
PN-EN-13101	"Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności".
PN-EN 1717	„Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny”.
PN-EN-206-1;	Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.



2003/Ap1

**10.2. Inne dokumenty**

- Instrukcja montażowa dla rur, armatury wydana przez producentów.
- Podziemne taśmy ostrzegawcze - instalacja i zastosowanie.
- Rozporządzenie MB i PMB z dnia 1972.03.28 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (DZ.U. Nr 13 z 10 kwietnia 1972 roku).

Rozporządzenie MGPIB z dnia 1994.01.27 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz. U. Nr 21 poz. 73 z 1994r.).



## **SPIS SPECYFIKACJI**

### **D-02.00.00**

#### **ROBOTY ZIEMNE**

<b>D-02.00.01 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE.....</b>	<b>93</b>
<b>D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH .....</b>	<b>101</b>
<b>D-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW .....</b>	<b>107</b>



## D-02.00.01 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE

(kod CPV 45100000-8)

### 1 WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

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

#### 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE pkt 1.1.

#### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują:

- a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,,
- b) budowę nasypów drogowych,
- c) pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu.

*UWAGA: zakres występowania robót ziemnych zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

#### 1.4 Określenia podstawowe

- 1.4.1. Budowla ziemna** – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia oraz przyjmująca obciążenia od środków transportowych i urządzeń na korpusie drogowym.
- 1.4.2. Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu** – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.
- 1.4.4. Nasyp niski** - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.5. Nasyp średni** – nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m
- 1.4.6. Nasyp wysoki** - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m
- 1.4.7. Wykop płytki** - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.8. Wykop średni** - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- 1.4.9. Wykop głęboki** - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
- 1.4.10. Bagno** - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.
- 1.4.11. Grunt nieskalisty** – każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty
- 1.4.12. Grunt skalisty** - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.
- 1.4.13. Ukop** – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych
- 1.4.14. Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych
- 1.4.15. Odkład** – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.
- 1.4.16. Niweleta robót ziemnych (spód konstrukcji nawierzchni)** jest to:
  - a) poziom górnej powierzchni gruntu nasypowego w nasypie, lub

- b) poziom górnej powierzchni gruntu rodzimego w wykopie, lub
- c) poziom górnej powierzchni warstwy ulepszanego podłoża, o ile taka warstwa występuje

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

**1.4.18. Podłoże gruntowe nawierzchni** – strefa gruntu rodzimego lub nasypowego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację nawierzchni.

**1.4.19. Grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni** – klasyfikuje nośność podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od rodzaju i stanu gruntu podłoża, warunków wodnych w podłożu, wysadzinowości gruntu oraz od charakterystyki korpusu drogowego. Występują cztery grupy nośności podłoża gruntowego oznaczone symbolami: G1, G2, G3, G4. Mogą wystąpić warunki nieodpowiadające żadnej grupie nośności podłoża.

**1.4.20. Roboty ziemne** – termin oznaczający wszystkie czynności związane z odspajaniem, selekcjonowaniem, przemieszczaniem, profilowaniem uzdatnianiem oraz zagęszczaniem mas ziemnych z gruntów naturalnych lub antropogenicznych

**1.4.21. Skarpa** – zewnętrzna boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań.

**1.4.22. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca grunt, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

w którym:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $\text{Mg/m}^3$ ),

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

**1.4.23. Wskaźnik odkształcenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

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

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

w którym:

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

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

**1.4.25. Geosyntetyk** - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych,

polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-EN ISO 10318-1, PN-EN ISO 10318-2, PN-EN ISO 9862

Geosyntetyki obejmują: geotkaniny, geowłókniny, geodżianiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.5.

## **2 MATERIAŁY (GRUNTY)**

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

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

### **2.2. Podział gruntów**

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje Tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w ST D-02.03.01 pkt 2.

### **2.3 Zasady wykorzystania gruntów z wykopów do budowy nasypów**

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

Grunty i materiały *przydatne do budowy nasypów*, określone w Specyfikacji D-02.03.01 „Wykonywanie nasypów”, pkt. 2.2, mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem lub poleceniem Inspektora Nadzoru.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora Nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych Umową, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Grunty i materiały *nieprzydatne do budowy nasypów*, określone w Specyfikacji D-02.03.01 „Wykonywanie nasypów”, pkt. 2.2, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład.

Sposób zagospodarowania wraz z miejscem odkładu, gruntów przeznaczonych na odkład proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Wyboru gruntów i materiałów do budowy nasypów lub innych warstw nawierzchni (np. warstwy odsączającej, warstwy mrozoochronnej) należy dokonywać z uwzględnieniem wymagań podanych w Tablicy 1.

Przydatność gruntów z wykopów do budowy nasypów we wstępnej fazie powinna zostać oceniona makroskopowo, natomiast przeznaczenie ich do dedykowanej warstwy powinno odbyć się na podstawie zbadanych parametrów istotnych dla warstwy i roli jaką pełni np. (wodoprzepuszczalność, wskaźnik różnoziarnistości, wskaźnik CBR, wskaźnik piaskowy, kapilarność bierna, zawartość cząstek  $< 0,0063$  i  $< 0,02$ ).

W celu prawidłowego wbudowania tj. uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia i nośności, powinna zostać określona także wilgotność optymalna. Po przedstawieniu badań Inspektorowi Nadzoru i za zgodą Inspektora Nadzoru ( po stwierdzeniu zgodności parametrów z wymaganiami ST) nastąpi wbudowanie w dedykowaną warstwę.

W przypadku kiedy oznaczone parametry gruntu nie wykażą przydatności do wbudowania w nasyp to grunt można poddać zabiegowi technologicznemu, który poprawi te właściwości do wymaganych Dokumentacją projektową. Wykonawca dokona wyboru technologii, w porozumieniu z Zamawiającym uwzględniającą warunki wykonania, posiadane materiały. Do wybranej technologii Wykonawca opracuje Programem Zapewnienia Jakości i uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

**UWAGA:** W przypadku składowania materiałów nieprzydatnych do wykonania nasypów na odkład Wykonawca powinien przedstawić i przekazać Zamawiającemu oświadczenie wystawione przez Właściciela terenu o przyjęciu tego gruntu na swoim terenie i złożeniu tego gruntu na odkład bez dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego. Oświadczenie powinno zawierać, dane właściciela terenu, datę wystawienia oświadczenia oraz wskazywać miejsce odkładu (np. przez współrzędne GPS) nr działki.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości

Lp.	Wyszczególnienie właściwości/norma badania	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
	1	2	3	4	5
1	Rodzaj gruntu <b>Wg PN-88/B-04481</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– rumosz niegliniasty</li> <li>– żwir</li> <li>– pospółka</li> <li>– piasek grubo</li> <li>– piasek średni</li> <li>– piasek drobny</li> <li>– żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– piasek pylasty</li> <li>– zwietrzelina gliniasta</li> <li>– rumosz gliniasty</li> <li>– żwir gliniasty</li> <li>– pospółka gliniasta</li> </ul>	<p><b>mało wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła</li> <li>– ił, ił piaszczysty, ił pylasty</li> </ul> <p><b>bardzo wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– piasek gliniasty</li> <li>– pył, pył piaszczysty</li> <li>– glina piaszczysta, glina, glina pylasta</li> <li>– ił warwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek ≤ 0,063 mm ≤ 0,02 mm <b>Wg PN-88/B-04481</b>	%	<p>&lt; 15</p> <p>&lt; 3</p>	<p>od 15 do 30</p> <p>od 3 do 10</p>	<p>&gt; 30</p> <p>&gt; 10</p>
3	Kapilarność bierna H <sub>kb</sub> <b>Wg PN-60/B-04493</b>	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaszkowy WP <b>Wg BN-64/8931-01</b>		> 35	od 25 do 35	< 25
5	Wskaźnik wodoprzepuszczalności  <b>Wg BN-55/B-04492 dla I<sub>s</sub>=1,0</b>	cm/s (m/dobę)	<p>Warstwa odsączająca &gt; 0,0093 (8)</p> <p>Warstwa mrozoochronna &gt; 0,0058 (5)</p>	-	-
6	Wskaźnik CBR, co najmniej <b>Wg PN-S02205:1998.Załącznik B</b>	%	20	-	-

## 2.4 Geosyntetyk

Jeżeli w dokumentacji projektowej występują geosyntetyki to powinny być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Geosyntetyk



powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z PN-EN ISO 9862 i Dokumentacją Projektową. Geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

### **3 SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 3.

#### **3.2 Sprzęt do robót ziemnych w gruntach nieskalistych**

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

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, koparki do gruntów nawodnionych, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.)
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.)
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.)
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.)
- sprzęt do ręcznego odspajania gruntów.

### **4 TRANSPORT**

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

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

#### **4.2 Transport gruntów**

4.2.1 Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu/materiału, jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajności środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

4.2.2 Zwiększenie odległości transportu ponad odległości lub/i wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

#### **4.3. Transport i składowanie geosyntetyków**

Wykonawca powinien zadbać, aby transport, przenoszenie, przechowywanie i zabezpieczanie geosyntetyków były wykonywane w sposób nie powodujący mechanicznych lub chemicznych ich uszkodzeń.

Wykonawca powinien także dostosować wszelkie warunki transportu i składowania do zaleceń Producenta w przypadku ich występowania.

Geosyntetyki wrażliwe na światło słoneczne powinny pozostawać zakryte w czasie od ich wyprodukowania do wbudowania.

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne zasady dotyczące wykonania robót**

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

*UWAGA: Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.*

#### **5.2 Zgodność z dokumentacją**

Roboty ziemne powinny być prowadzone i wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami ST D-02.01.01 "Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych" i D-02.03.01 "Wykonanie nasypów".

#### **5.3 Dokładność wykonania wykopów i nasypów**

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

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

5.3.3. Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

5.3.4 Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta.

5.3.5. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

#### **5.4. Odwodnienia pasa robót ziemnych**

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

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

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

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

#### **5.5. Rowy**

Jeżeli występują w Dokumentacji Projektowej rowy boczne i/lub rowy stokowe to powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.

Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów w ST D-02.01.01. Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych

#### **5.6 Układanie geosyntetyków**

Geosyntetyki należy układać łącząc je na zakład zgodnie z dokumentacją projektową i ST. Jeżeli dokumentacja projektowa i ST nie podają inaczej, przylegające do siebie arkusze lub pasy geosyntetyków należy układać z zakładem (i kotwieniem) zgodnie z instrukcją producenta lub decyzją projektanta.

W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, należy w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru, przykryć to uszkodzenie pasami geosyntetyku na długości i szerokości większej o 90 cm od obszaru uszkodzonego.

Warstwa gruntu, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna być równa i bez ostrych występow, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni. Geosyntetyków nie należy naciągać lub powodować ich zawieszenia na wzniesieniach (garbach) lub nad dołami. Nie dopuszcza się ruchu maszyn budowlanych bezpośrednio na ułożonych geosyntetykach. Należy je przykryć gruntem nasypowym niezwłocznie po ułożeniu.

### **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 6.

#### **6.2 Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych**

##### **6.2.1 Sprawdzenie odwodnienia**

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 5 ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne oraz z Dokumentacją Projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

### 6.2.2 Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w punkcie 6 ST D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych oraz D-02.03.01 Wykonanie nasypów.

## 6.3 Badania do odbioru korpusu ziemnego

### 6.3.1 Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz wymagania i tolerancje

Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz wymagania i tolerancje do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 2.

**Tablica 2.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Wymagania i tolerancje wykonania
1	1	2	3
1.	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łąką o długości 3m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 20m na prostych, w punktach głównych łuku co 20m na łukach oraz w miejscach, które budzą wątpliwości.	szerokość korpusu nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 10\text{cm}$
2.	Pomiar szerokości dna rowów		szerokość dna rowu nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 5\text{cm}$
3.	Pomiar rzędnych korpusu ziemnego	Co 20m a na odcinkach krzywoliniowych co 10m.	rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą się różnić od projektowanych o więcej niż $-3\text{cm}$ , $+1\text{cm}$ .
4.	Pomiar pochylenia skarp	Pomiar taśmą, szablonem, łąką o długości 3m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 25m na prostych, w punktach głównych łuku co 20m na łukach oraz w miejscach, które budzą wątpliwości.	Pochylenie skarp nie może różnić od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.
5.	Pomiar równości powierzchni korpusu		Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łąką 3-metrową, nie mogą przekraczać 3cm
6.	Pomiar równości skarp		Nierówności skarp, mierzone łąką 3-metrową, nie mogą przekraczać $\pm 10\text{cm}$
7.	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 20m oraz w punktach wątpliwych	Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż $-3\text{cm}$ lub $+1\text{cm}$ .
8.	Badanie zagęszczenia gruntu <sup>(1)</sup>	Wskaźnik zagęszczenia należy oznaczać w jednym punkcie na dziennej działce roboczej dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na każde 1000 m <sup>2</sup> warstwy	Oznaczony wskaźnik zagęszczenia zgodnie z normą BN-77/8931-12 powinien być nie mniejszy od wymaganego specyfikacją techniczną w wykopie D-02.01.01 w nasypie D-02.03.01 dla odpowiedniej kategorii ruchu.
9.	Nośność (moduł odkształcenia) <sup>(2)</sup>	Moduł odkształcenia ( $E_1$ , $E_2$ ) należy oznaczać w jednym punkcie na dziennej działce roboczej lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na każde 1000 m <sup>2</sup>	Oznaczony moduł odkształcenia ( $E_1$ , $E_2$ ) powinien być nie mniejszy od wymaganego w specyfikacji technicznej w wykopie D-02.01.01 w nasypie D-02.03.01 dla odpowiedniej kategorii ruchu.

(1) w przypadku gruntów dla których nie można oznaczyć wskaźnika zagęszczenia wg normy BN-77/8931-12 to należy określić wskaźnik odkształcenia (określenie wg punktu 1.4.20.) wg pkt 5.4.4 ST D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych oraz ST D-02.03.01 Wykonanie nasypów.

(2) Tam gdzie jest wymagane jego określenie na podstawie zapisów Dokumentacji Projektowej

## 6.4. Badania geosyntetyków

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

## 6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

6.5.1 Wszystkie materiały niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach Specyfikacji, zostaną odrzucone.

6.5.2 Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

6.5.3 Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

## 7 OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 7

## **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny [m<sup>3</sup>] wykonanych robót ziemnych.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 8.

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

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w ST D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych oraz ST D-02.03.01 Wykonanie nasypów pkt.9.2

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

- |     |                   |   |
|-----|-------------------|---|
| 1.  | PN-B-02480        | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów   |
| 2.  | PN-B-04481        | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów  |
| 3.  | PN-B-04493        | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej   |
| 4.  | PN-S-02205        | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |
| 5.  | PN-EN ISO 10318-1 | Geosyntetyki -- Część 1: Terminy i definicje  |
|     | PN-EN ISO 10318-2 | Geosyntetyki -- Część 2: Symbole i piktogramy   |
| 6.  | PN-EN ISO 9862    | Geosyntetyki -- Pobieranie próbek laboratoryjnych i przygotowywanie próbek do badań                       |
| 7.  | BN-64/8931-01     | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego  |
| 8.  | BN-64/8931-02     | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 9.  | BN-77/8931-12     | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |
| 10. | BN-55/B-04492     | Badania właściwości fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności                                |

### **10.2. Inne dokumenty**

10. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
11. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
12. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002
13. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

## **D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH**

(kod CPV 45100000-8)

### **1 WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych.

#### **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w *D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE pkt 1.1.*

#### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.

*UWAGA: zakres występowania wykopów zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji projektowej.*

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w Specyfikacji *D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne punkt 1.4.*

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji *D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne punkt 1.5.*

### **2 MATERIAŁY (GRUNTY)**

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże gruntowe nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych powinien charakteryzować się grupą nośności  $G_1$ .

Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności (do  $G_2$ , lub  $G_3$ , lub  $G_4$ ), należy podłoże doprowadzić do grupy nośności  $G_1$  w zależności od kategorii ruchu zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.

W przypadku kiedy nośność podłoża jest inna niż założona w Dokumentacji Projektowej to należy stosować zapisy KTKNPIP 2014 pkt 7.27.

*W przypadku występowania w podłożu gruntów rodzimych o grupie nośności: warunkach gruntowych gorszych jak dla  $G_4$  ( $CBR < 2\%$ ,  $E_2 < 25 \text{ MPa}$  ( $E_{vd} < 10 \text{ MPa}$ )) należy zaprojektować indywidualnie wzmocnienie podłoża by doprowadzić podłoże do wymaganych parametrów określonych w Dokumentacji Projektowej.*

### **3 SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji *D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt. 3.*

### **4 TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji *D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt. 4.*

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Zasady prowadzenia robót**

5.1.1 Ogólne zasady prowadzenia robót podano w Specyfikacji *D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt. 5.*

5.1.2 Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inspektora Nadzoru.

5.1.3 Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inspektor Nadzoru dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.1.4 Jeżeli w trakcie wykonywania Robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne (kable, rurociągi itp.), nie wykazane w Dokumentacji Projektowej wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

5.1.5 Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po zakończeniu prac można było przystąpić bezzwłocznie do wykonania następnej warstwy.

5.1.6 W przypadku zamrożonego gruntu można go odspajać tylko do głębokości 0.5m powyżej projektowanego podłoża gruntowego.

5.1.7 Wykopy sposobem ręcznym należy wykonywać:

- w przypadkach występowania zinwentaryzowanych urządzeń podziemnych
- w dolnej strefie wykopów fundamentowych, dla której zgodnie z dokumentacją projektową wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża
- w dolnej strefie wykopów liniowych, gdzie wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża.

Urobek wykopów wykonywanych ręcznie należy odkładać na powierzchni terenu w odległości od krawędzi wykopu zapewniającej, że wydobyty grunt nie zsyple się ponownie do wykopu. Wydobyty grunt powinien stanowić zabezpieczenie przed prawdopodobnym spływem wody opadowej do wykopu. Przy ręcznym odspajaniu zaleca się wykonywanie wykopów stopniami wysokości nie większej niż 1,5 m. W uzasadnionych przypadkach urobek z wykopu należy umieszczać w łyżce koparki, która dokona załadunku na skrzynię samochodu.

## 5.2. Odwodnienie wykopów

5.2.1. Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety, aby umożliwić odpływ wód z wykopu.

5.2.2 W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

5.2.3 W przypadku, gdy w górnej części podłoża występują grunty o współczynniku filtracji  $k_{10} \leq 10^{-5} \text{m/s}$ , powierzchnię podłoża należy wykonać ze spadkami poprzecznymi od 3% do 5% w celu odwodnienia podłoża.

5.2.4 Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić rowami poza teren robót.

5.2.5 W przypadku nieprawidłowego odwodnienia wykonywanych robót ziemnych i pogorszenia grupy nośności podłoża Wykonawca na swój koszt doprowadzi podłoże do grupy nośności określonej przez Projektanta.

## 5.3 Rowy

5.3.1 Ogólne wymagania przy wykonywaniu rowów zostały określone w pkt 5.5 ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

5.3.2 Wykonawca jest zobowiązany utrzymywać drożność rowów w czasie realizacji inwestycji w zakresie wpływu robót na funkcjonowanie istniejącego układu odwodnienia.

## 5.4 Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności podłoża gruntowego nawierzchni (gruntu rodzimego)

### 5.4.1 Wskaźnik zagęszczenia

Wskaźnik zagęszczenia gruntu rodzimego w wykopach oraz w miejscach zerowych robót ziemnych dla grupy nośności  $G_1$  powinny być nie mniejsze niż podane w Tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla zagęszczenia podłoża gruntowego w wykopie

L.p	2	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$		
		3	4	5
	Nawierzchnie dróg	Chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR7
1	Podłoże gruntowe do głębokości 0 - 0,2 m na głębokości 0,2 – 0,5 m	> 1,00 > 0,97	> 1,00 > 1,00	> 1,03 > 1,00

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych dla grupy nośności  $G_1$  nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem kolejnych warstw należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w Tablicy 1.

W przypadku braku możliwości oznaczenia wskaźnika zagęszczenia zgodnie z normą BN-77/8931-12 zagęszczenie gruntu należy ocenić na podstawie wartości wskaźnika odkształcenia  $I_0$  oznaczonego jako stosunek modułów odkształcenia wtórnego  $E_2$  (wymagane  $E_2$  Tablica 2) do pierwotnego  $E_1$  (1.4.20 ST 02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne) oznaczonych zgodnie z 5.4.3.

Wskaźnik odkształcenia  $I_0$  nie powinien być większy niż:

a) dla żwirów, pospółek i piasków:

$I_0 \leq 2.2$  przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1.0$ ,

$I_0 \leq 2.5$  przy wymaganej wartości  $I_s < 1.0$ ,

b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, iłów:  $I_0 \leq 2.0$ ,

c) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych):  $I_0 \leq 3.0$ .

#### 5.4.2. Nośność podłoża rodzimego w wykopie - moduł odkształcenia

Moduł odkształcenia  $E_2$  w zależności od grupy nośności podłoża i kategorii ruchu powinien być nie mniejszy niż podany w Tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla modułu odkształcenia  $E_2$  w wykopie

L.p	2	To wymagany minimalny moduł odkształcenia $E_2$ lub $E_{vd}$ powinien być nie mniejszy niż [MPa]			
		3	4	5	6
		$E_2$			$E_{vd}^{(2)}$
	Nawierzchnie dróg	Chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne	KR1-KR2	KR3-KR7	
1	Jeżeli podłoże gruntowe nawierzchni jest o grupie nośności $G_1$	80	80	80	40
2	$G_2$	50	50	50 i 50 <sup>(1)</sup>	25
3	$G_3$	35	35	35	20
4	$G_4$	25	25	25	15

(1) moduł odkształcenia  $E_2 \geq 50$  dla grupy nośności  $G_3$  i  $G_4$  dla kategorii ruchu KR3-KR7 wymagany jest na poziomie warstwy ulepszanego podłoża zgodnie z rys. 8.2 KTKNPI 2014

(2) dotyczy oznaczenia  $E_{vd}$  na gruntach rodzimych niestabilizowanych a dla przypadku (1) gruntów niewysadzinowych niestabilizowanych lub mieszanek niezwiązanych

5.4.3 Wartość modułu odkształcenia należy oznaczyć w sposób statyczny wg normy PN-S-02205:1998 zał.B dla przyrostu obciążenia od 0,05 MPa do 0,15 MPa według wzoru ( przy obciążeniu max. do 0,25 MPa):

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

w którym:

D – średnica płyty, mm

$\Delta p$  – przyrost obciążenia, MPa

$\Delta s$  – przyrost odkształcenia, mm.

*UWAGA: W przypadkach małych poszerzeń tzn. o szerokości < 2,5 m dopuszcza się możliwość oznaczania zamiast modułu odkształcenia podłoża  $E_2$  moduł odkształcenia dynamicznego podłoża  $E_{vd}$  płytą dynamiczną wg ZTV E-StB bez kalibracji z płytą VSS.*

*W przypadkach poszerzeń o szerokości > 2,5 m oznaczenie modułu odkształcenia należy przeprowadzić płytą VSS lub w uzasadnionych przypadkach np. głębokich wykopów, można oznaczać moduł odkształcenia dynamicznego po przeprowadzeniu kalibracji modułów odkształcenia z płyty dynamicznej z płytą VSS.*

5.4.4 Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w Tablicy 1 oraz nośność podłoża rodzimego określone w Tablicy 2 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia i nośności. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w Dokumentacji Projektowej, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektorowi Nadzoru

## 5.5 Ruch budowlany

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

5.5.2 Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

5.5.3 Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 6.

### 6.2. Kontrola wykonania wykopów

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.4.1
- f) oznaczone moduły odkształcenia  $E_2$  gruntu rodzimego w wykopie wg wymagań Dokumentacji Projektowej,

### 6.3 Badania i pomiary w czasie wykonywania wykopów

#### 6.3.1 Sprawdzenie odwodnienia

wg ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 6.2.1



### **6.3.2 Badania do odbioru korpusu ziemnego**

wg ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 6.3

### **6.4 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

wg ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 6.5

## **7. Obmiar robót**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

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

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 8.

Roboty ziemne (wykopy) uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 9.

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

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg punktu 7.2, zgodnie z obmiarem, po odbiorze Robót.

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- utrzymywanie drożności rowów w trakcie inwestycji w zakresie funkcjonowania istniejącego układu odwodnienia,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp wg dokumentacji projektowej,
- zagęszczenie powierzchni wykopu (doprowadzenie podłoża rodzinnego do określonych Dokumentacja Projektową wymagań),
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- opłaty za legalne miejsca odkładu,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, utrzymanie a następnie rozebranie dróg dojazdowych i/lub technologicznych,
- przywrócenie do stanu pierwotnego istniejącego terenu.

## **10. Przepisy związane**

Spis przepisów związanych podano w ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 10.



**D-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW**

(kod CPV 45100000-8)

**1 WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów.

**1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w *D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE pkt 1.1.*

**1.4 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie nasypów.

*UWAGA: zakres występowania nasypów zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji projektowej.*

**1.4 Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w Specyfikacji *D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne punkt 1.4.*

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji *D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne punkt 1.5.*

**2 MATERIAŁY (GRUNTY)****2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 2.

**2.2. Grunty i materiały do nasypów**

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w Tablicy 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
1	2	3	4
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%	- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami

	(morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$	7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
	5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat)	8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
	6. Łupki przywęglowe przepalone	9. Łłupki przywęglowe nieprzepalone	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
	7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki	1. Żwiry i pospółki gliniaste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
	2. Piaski grubo i średnio-ziarniste	2. Piaski pylaste i gliniaste	
	3. Łłupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm	3. Pyły piaszczyste i pyły	
	4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%	-drobnoziarniste i nie rozpadowe: straty masy do 1%
		5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego	
		6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej >2%	
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	-o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$
		8. Piaski drobnoziarniste	
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

### 3 SPRZĘT

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt. 3.

#### 3.2 Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 3 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

Tablica 3. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń  zagęszczających	Rodzaje gruntu				Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ility		
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejęć n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejęć n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	1)
Walce statyczne okółkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	4)
Walce wibracyjne okółkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	6)
Ubijaki szybkouderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucone z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

\*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

\*\*) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości  $\geq 15$  cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

\*\*\*) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi:

- 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.
- 2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.
- 3) Mało przydatne w gruntach spoistych.
- 4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie,
- 5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.
- 6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

## 4 TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne* pkt. 4.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w *ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne* pkt 5.

### 5.2. Ukop i dokop

#### 5.2.1. Miejsce ukopu

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej jest przewidziany ukop to miejsce ukopu musi być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu.

Ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu.

Ukopy powinny być wykonywane równolegle do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

### 5.2.2 Miejsce dokopu

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej jest przewidziany dokop to miejsce dokopu powinno być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru po przedstawieniu dokumentów zgodnie z D-00.00.00 pkt 2.2.1.

### 5.2.3. Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek w obecności Inspektora Nadzoru i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odpajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniami Inspektora Nadzoru. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego.

Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację.

## 5.3. Wykonanie nasypów

### 5.2.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w ST D-01.00.00 „Roboty przygotowawcze”.

#### 5.3.1.1. Wycięcie stopni w zboczu

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około  $4\% \pm 1\%$  i szerokości od 1,0 do 2,5 m.

#### 5.3.1.2. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w Tablicy 4, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w Tablicy 4 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

L.p		Wymagany wskaźnik zagęszczenia $I_s$ dla:		
	2	3	4	5
	Nawierzchnie dróg	Chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne, KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR7
1	Nasypy o wysokości, do 2 m	> 0,92	> 0,95	> 0,97

L.p		Wymagany wskaźnik zagęszczenia $I_s$ dla:		
	ponad 2 m	> 0,92	> 0,95	> 0,97

W przypadku braku możliwości oznaczenia wskaźnika zagęszczenia zgodnie z normą BN-77/8931-12 zagęszczenie gruntu należy ocenić na podstawie wartości wskaźnika odkształcenia  $I_0$  oznaczonego jako stosunek modułów odkształcenia wtórnego  $E_2$  ( $E_2$  Tablica 5) do pierwotnego  $E_1$  (1.4.20 ST 02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.) oznaczonych zgodnie z pkt 5.4.3. ST D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.

Wskaźnik odkształcenia  $I_0$  nie powinien być większy niż:

a) dla żwirów, pospółek i piasków:

$I_0 \leq 2.2$  przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1.0$ ,

$I_0 \leq 2.5$  przy wymaganej wartości  $I_s < 1.0$ ,

b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów:  $I_0 \leq 2.0$ ,

c) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) :  $I_0 \leq 3.0$  .

Tablica 5. Minimalne wartości modułu odkształcenia  $E_2$  dla podłoża nasypów na powierzchni terenu

L.p		Wymagany moduł odkształcenia $E_2$ lub $E_{vd}$ [MPa] dla:		
	2	3	4	5
	Nawierzchnie dróg	Chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne, KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR7
1	Podłoże pod nasyp			
	- grunty spoiste	> 20 (10)	> 30 (15)	> 30 (15)
	- grunty niespoiste	> 30 (15)	> 40 (20)	> 40 (20)

( ) wartości podane w nawiasie dotyczą wartości modułów odkształcenia dynamicznego podłoża  $E_{vd}$  płytą dynamiczną.

Oznaczanie modułu odkształcenia dynamicznego podłoża  $E_{vd}$  płytą dynamiczną wg zasad zawartych w pkt 5.4.3 ST D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.

W przypadku jednego korpusu drogowego wymagania obowiązują dla wyższej kategorii dróg.

### 5.3.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w pkt 2. oraz wymagań z Tablicy 1 ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

### 5.3.3. Zasady wykonania nasypów

#### 5.3.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inspektora Nadzoru.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

- c) Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- d) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku  $K_{10} \leq 10^{-5}$  m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- e) Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poręczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- f) Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ . Grunty o mniejszym wskaźniku różnoziarnistości ( $3,5 \leq U \leq 5$ ) można stosować do wykonania górnych warstw nasypu jeżeli wstępne próby na poletku doświadczalnym wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia i nośności.
- g) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- h) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inspektor Nadzoru może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

#### **5.3.3.2. Wykonywanie nasypów na dojazdach do obiektów mostowych**

Do wykonania nasypów na dojazdach do mostów i wiaduktów, mogą być stosowane żwiry, pospółki, piaski średnioziarniste i gruboziarniste, o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$  i współczynniku wodoprzepuszczalności  $k_{10} > 10^{-5}$  m/s.

W czasie wykonywania nasypu na dojazdach należy spełnić wymagania ogólne, sformułowane w pkt 5.3.3.1.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  powinien być nie mniejszy 1,0 na całej wysokości zasypki.

#### **5.3.3.3. Wykonanie nasypów nad przepustami**

Nasy py w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Wymagania dotyczące zagęszczenia zasypek podano w Tablicy 6. Dopuszcza się wykonanie przepustów z innych poprzecznych elementów odwodnienia w przekopach (wcinkach) wykonanych w poprzek uformowanego nasypu. W tym przypadku podczas wykonania nasypu w obrębie przekopu należy uwzględnić wymagania określone w pkt 5.3.3.5.

#### **5.3.3.4. Wykonywanie nasypów na zboczach**

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

- a) wycięcie w zboczu stopni wg pkt 5.3.1.1,
- b) wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

Przy pochyłościach zbocza większych niż 1:2 wskazane jest zabezpieczenie stateczności nasypu przez podparcie go murem oporowym.

#### **5.3.3.5. Poszerzenie nasypu**

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić  $4\% \pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

#### **5.3.3.6. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów**



Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pkt 5.3.3.1, poz. d).

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

#### **5.3.3.7. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów**

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

#### **5.3.4. Zagęszczenie gruntu**

##### **5.3.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu**

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

##### **5.3.4.2. Grubość warstwy**

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w pkt 5.3.4.6.

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w pkt 3.

##### **5.3.4.3. Wilgotność gruntu**

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

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

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pkt 6.3.2 i 6.3.3.

##### **5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania i nośności nasypu**

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia (Wskaźnik odkształcenia  $I_0$ ).

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w Tablicy 6.

Nasyp należy wznosić warstwami tak by móc oznaczyć wskaźnik zagęszczenia według normy BN-77/8931-12.

Tablica 6. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

L.p	2	Wymagany wskaźnik zagęszczenia $I_s$ dla:		
		3	4	5
	Nawierzchnie dróg	Chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne, KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR7
1	Pod powierzchnią robót ziemnych w warstwie nasypu			
	do głębokości 0 - 0,2 m			
	na głębokości 0,2 - 1,2 m	> 1,00	> 1,00	> 1,03
	na głębokości 1,2 m – 2m	> 0,97	> 1,00	> 1,00
	na głębokości poniżej 2 m	> 0,95	> 0,97	> 1,00
		> 0,95	> 0,97	> 0,97

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- dla żwirów, pospółek i piasków
- 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$ ,
- 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów – 2,0,
- dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0,
- dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań in situ.

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

#### 5.3.4.5. Nośność nasypu

Moduł odkształcenia  $E_2$  w zależności od grupy nośności podłoża i kategorii ruchu powinien być nie mniejszy niż podany w Tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla modułu odkształcenia  $E_2$  w nasypie

L.p	2	To wymagany minimalny moduł odkształcenia $E_2$ lub $E_{vd}$ powinien być nie mniejszy niż [MPa]			
		3	4	5	6
	Nawierzchnie dróg	Chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne	KR1-KR2	KR3-KR7	
1	Jeżeli nasyp jest o grupie nośności $G_1$	80	80	80	40

L.p		To wymagany minimalny moduł odkształcenia E <sub>2</sub> lub E <sub>vd</sub> powinien być nie mniejszy niż [MPa]			
2	G <sub>2</sub>	50	50	50 i 50 <sup>(1)</sup>	25
3	G <sub>3</sub>	35	35	35	20
4	G <sub>4</sub>	25	25	25	15

- (1) moduł odkształcenia E<sub>2</sub> ≥ 50 dla grupy nośności G<sub>3</sub> i G<sub>4</sub> dla kategorii ruchu KR3-KR7 wymagany jest na poziomie warstwy ulepszonego podłoża zgodnie z rys. 8.2 KTKNPiP 2014  
 (2) dotyczy E<sub>vd</sub> oznaczanych na warstwie nasypu a dla przypadku (1) z gruntów niewysadzinowych niestabilizowanych lub mieszanek niezwiązanych

5.4.3 Wartość modułu odkształcenia należy oznaczyć w sposób statyczny wg normy PN-S-02205:1998 zał.B dla przyrostu obciążenia od 0,05 MPa do 0,15 MPa według wzoru ( przy obciążeniu max. do 0,25 MPa):

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

w którym:

D – średnica płyty, mm

Δp – przyrost obciążenia, MPa

Δs – przyrost odkształcenia, mm.

*UWAGA: W przypadkach małych poszerzeń tzn. o szerokości < 2,5 m dopuszcza się możliwość oznaczania zamiast modułu odkształcenia podłoża E<sub>2</sub> moduł odkształcenia dynamicznego podłoża E<sub>vd</sub> płytą dynamiczną wg ZTV E-StB bez kalibracji z płytą VSS.*

*W przypadkach poszerzeń o szerokości > 2,5 m oznaczenie modułu odkształcenia należy przeprowadzić płytą VSS lub w uzasadnionych przypadkach można oznaczać moduł odkształcenia dynamicznego po przeprowadzeniu kalibracji modułów odkształcenia z płyty dynamicznej z płytą VSS.*

#### 5.3.4.6. Odcinek próbny - próby technologiczne

*UWAGA:*

*Zamawiający może odstąpić od wymagania wykonania odcinka próbnego w przypadku posiadania przez Wykonawcę dokumentów (badań) potwierdzających jakość wbudowania zgodną z wymaganiami ST dla stosowanego materiału. Wszystkie wyniki będą traktowane jako odbiorowe.*

Odcinek próbny dla próbnego zagęszczenia gruntu/materiału o ustalonej powierzchni w m<sup>2</sup>, powinien być wykonany na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu/materiału powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w pkcie 5.3.4.3. Grunt ułożony na odcinku próbnym według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (lekka płyta dynamiczna po skalibrowaniu w warunkach terenowych).

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w pkcie 5.3.4.4 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

### 5.4. Odkłady

#### 5.4.1. Warunki ogólne wykonania odkładów

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych określonych w Dokumentacji Projektowej.

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- a) stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,

- b) są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,
- c) ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inspektora Nadzoru.

#### **5.4.2. Lokalizacja odkładu**

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inspektora Nadzoru.

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.

Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to:

- a) odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
  - nie mniej niż 3 m w gruntach przepuszczalnych,
  - nie mniej niż 5 m w gruntach nieprzepuszczalnych,
- b) przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,
- c) przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować poniżej wykopu,
- d) na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi śniegiem, odkład należy wykonać od strony najczęściej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 m od krawędzi wykopu.

Jeśli odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inspektora Nadzoru.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

#### **5.4.3. Zasady wykonania odkładów**

Przy wykonaniu należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205:1998 to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne, zgodnie z dokumentacją projektową.

Odspajanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w dokumentacji projektowej, ST lub przez Inżyniera.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w pkt 5.4.1. Jeżeli wskutek pośpiesznego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-02.00.01 pkt 6. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

### **6.2. Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu**

Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 5.2 niniejszej specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej i ST. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) zgodności rodzaju gruntu z określonym w Dokumentacji Projektowej i ST,
- b) zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- c) odwodnienia,
- d) zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

### **6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów**

#### **6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów**

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 2,3 oraz 5.3 niniejszej specyfikacji, w Dokumentacji Projektowej i ST.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu.
- e) odwodnienie nasypu

#### **6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów**

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 100 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- granicę płynności, wg PN-B-04481,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01
- wskaźnik wodoprzepuszczalności, wg BN-55/B-04492

#### **6.3.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 200 m<sup>2</sup> warstwy lub co najmniej dwa razy na dziennej działce roboczej
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według pkt 5.3.3.1 poz. d),
- e) przestrzegania ograniczeń określonych w pkt 5.3.3.6 i 5.3.3.7, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### **6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w pkt 5.3.1.2 i 5.3.4.4. i 5.3.4.5. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się lekkie płyty dynamiczne.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12 [9], oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998 [4].

Zagęszczenie każdej warstwy lub wskaźnik odkształcenia zgodnie z ustaleniami z Inspektorem Nadzoru należy kontrolować nie rzadziej niż:

- zgodnie z Tablicą 2 ST 02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

Nośność oraz wskaźnik odkształcenia w miejscach określonych specyfikacją należy kontrolować nie rzadziej niż:

- zgodnie z Tablicą 2 ST 02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

Zagęszczenie jest prawidłowe, jeżeli:

- $I_s \min \geq I_s \text{ wymagane}$ ,
- $I_o \min \leq I_o \text{ wymagane}$ .

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem w dzienniku budowy.

### 6.3.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej, ST oraz w Tablicy 2 ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

### 6.4. Sprawdzenie jakości wykonania odkładu

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 2 oraz 5.4 niniejszej specyfikacji i w dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) prawidłowość usytuowania i kształt geometryczny odkładu,
- b) odpowiednie wbudowanie gruntu,
- c) właściwe zagospodarowanie (rekultywację) odkładu.

## 7. Obmiar Robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-02.00.01 pkt 7. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest jeden  $m^3$  (metr sześcienny) wykonanych Robót w nasypie.

Objętość ukopu i dokopu będzie ustalona w metrach sześciennych jako różnica ogólnej objętości nasypów i ogólnej objętości wykopów, pomniejszonej o objętość gruntów nieprzydatnych do budowy nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu, tj. procentowego stosunku objętości gruntu w stanie rodzimym do objętości w nasypie.

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

Objętość odkładu będzie określona w metrach sześciennych na podstawie obmiaru jako różnica objętości wykopów, powiększonej o objętość ukopów i objętości nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu i zastrzeżeń sformułowanych w pkt 5.4.

## **8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru podano w ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 8.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie Robót,
- przygotowanie podłoża pod nasyp zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami ST,
- pozyskanie gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe lub zakup materiału i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku z ukopu lub/i dokopu lub zakupionego materiału na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu lub materiału w nasyp o wymaganych parametrach,
- zagęszczenie gruntu w nasypach do wymaganych parametrów zagęszczenia i nośności ,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem nasypów i ich wzmocnieniem

## **10. Przepisy związane**

Spis przepisów związanych podano w ST D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne pkt 10.





## **SPIS SPECYFIKACJI**

### **D-03.00.00**

### **ODWODNIENIE**

<b>D-03.01.01A PRZEPUSTY Z RUR BETONOWYCH.....</b>	<b>123</b>
<b>D-03.02.01 KANALIZACJA DESZCZOWA .....</b>	<b>133</b>



## **D-03.01.01a PRZEPUSTY Z RUR BETONOWYCH**

### **1 WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem przepustów z rur HDPE.

#### **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w *D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE pkt 1.1.*

#### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przepustów z rur HDPE

*UWAGA: zakres występowania przepustów zgodnie z wykazaniem w Dokumentacji Projektowej.*

#### **1.4. Określenie podstawowe**

1.4.1. Przepust – obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypem korpusu drogowego lub służący do ruchu kołowego i pieszego.

1.4.2. Przepust rurowy – przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur.

1.4.3. Przepust prefabrykowany - przepust, którego konstrukcja nośna jest z elementów prefabrykowanych.

1.4.4. Przepust stalowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest ze stali.

1.4.5. Przepust betonowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z betonu.

1.4.6. Przepust żelbetowy - przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z żelbetu.

1.4.7. Złączka do rur – element służący do połączenia dwóch odcinków rur, przy montażu przepustu.

1.4.8. Element zaciskowy – opaska zaciskowa lub śruba zaciskająca złączkę, przy łączeniu dwóch odcinków rur.

1.4.9. Kruszywo stabilizowane mechanicznie - mieszanka kruszywa naturalnego i wody dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona sprzętem mechanicznym.

1.4.10. Stabilizacja mechaniczna kruszywa - proces technologiczny polegający na rozścieleniu kruszywa z optymalną ilością wody z wyrównaniem oraz zagęszczeniem.

1.4.11. Ścianka czołowa przepustu – element początkowy lub końcowy przepustu w postaci ścian równoległych do osi drogi (lub głowic kołnierzowych), służący do możliwie łagodnego (bez dławienia) wprowadzania wody do przepustu oraz do podtrzymania stoków nasypu drogowego, ustabilizowana statecznością całego przepustu i częściowo zabezpieczenia elementów środkowych przepustu przed przemarzaniem.

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

#### **1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót**

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

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

### **2.0 MATERIAŁY**

#### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

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

#### **2.2. Materiały do wykonania przepustów**

Materiałami stosowanymi do wykonania przepustów z rur stalowych są:

rury żelbetowe o średnicy 800mm z uszczelką zintegrowaną,

łączniki /opaski/ karbowane skręcane – powinny posiadać aktualną aprobatę techniczną,  
 kruszywo naturalne,  
 materiał filtracyjny (żwir, piasek),

## 2.3. Wymagania dla materiałów

### 2.3.1. Prefabrykaty rurowe żelbetowe

Na przepusty można stosować rury dowolnego producenta pod warunkiem spełnienia poniższych wymagań:

dostawca rur powinien udowodnić w sposób analityczny, że rury w każdym rozpatrywanym przypadku przenoszą obciążenia klasy A wg PN-85/S-10030,

wymiary rury nie mniejsze niż przyjęte w projekcie,

grubość ścianki rury jest równa lub większa od grubości przyjętej w projekcie,

pozostałe właściwości i wymagania w stosunku do rur muszą być zgodne z aktualną aprobatą dotyczącą rur danego producenta.

Poniżej przedstawiono wymagania dla rur jednego producenta jako rozwiązanie przykładowe.

Klasa betonu	Średnica wewnętrzna (D)	Grubość ścianki użytkowa (S)	Długość (L)	Masa (kg)
C40/50	800 mm	95 mm	2500 mm	1893-1962

### 2.3.2. Materiały na ławy fundamentowe

Część przelotowa przepustów posadowiona będzie na ławie z kruszywa naturalnego.

#### 2.3.2.1. Żwir - zgodny z normą PN-B-11111.

#### 2.3.2.2. Piasek - zgodny z normą PN-B-11113.

## 3.0 SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonywania przepustów

Do wykonywania przepustów należy stosować sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustów żelbetowych wykazać się możliwością korzystanie z następującego sprzętu:

koparki do wykonania wykopów,

dźwigu do montażu elementów prefabrykowanych,

sprzętu do montażu przepustów żelbetowych, w zależności od wielkości otworu:, ramy z krążkami linowymi, wciągarki wielokrążkowe siłowniki itp.,

zagęszczarki do zagęszczania podłoża gruntowego, ławy fundamentowej, zasypki: ubijaki ręczne, ubijaki mechaniczne, zagęszczarki mechaniczne, płyty wibracyjne, różne typy walców,

- drobny sprzęt ręczny do profilowania ręcznego, w miejscach gdzie inny sprzęt nie może mieć zastosowania,

pompa spalinowa,

inny sprzęt - do transportu i pomocniczy.

Do zagęszczenia w strefie pod-pachwinowej konstrukcji generalnie stosuje się krawędziaki o przekroju 50x100 mm, tam gdzie dostęp jest trudny. Ręczne ubijaki zagęszczające warstwy poziome nie powinny być lżejsze niż 9 kg i posiadać powierzchnię ubijaka nie większą niż 150x150 mm. Zwykle ubijaki uliczne mogą być zbyt lekkie.

## 4.0 TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport materiałów do wykonania przepustu

##### 4.2.1. Transport prefabrykatów rurowych

Za transport i zabezpieczenie rur w czasie transportu odpowiada dostawca, co powinno być jasno określone w dokumentach handlowych. Rozładunek rur oraz inne konieczne ich przemieszczenia odbywać się powinny zgodnie z wytycznymi Producenta. Rura nie powinna nigdy być zrzucona bezpośrednio ze skrzyni ładunkowej lecz rozładowana widłakiem bądź dźwigiem tak, aby uchronić ją przed uszkodzeniem. Śruby, nakrętki i podkładki oraz opaski połączeniowe należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby i elementy przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. Rury należy składować na stałym i równym podłożu w sposób chroniący je przed uszkodzeniem.

##### 4.2.2. Transport i składowanie kruszyw

Kruszywo należy przewozić w warunkach zabezpieczających przed rozsypaniem, rozpyleniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi kruszywami (np. innych klas, gatunków itp.).

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi kruszywami.

### 5.0 WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniające warunki, w jakich prowadzone będą Roboty przy wykonywaniu przepustów.

#### 5.2. Roboty przy przepustach

Roboty obejmują wykonanie nowego przepustu w miejscu wskazanym w dokumentacji projektowej.

Zakres Robót wykonywanych przy wznoszeniu przepustu obejmuje:

roboty przygotowawcze wg SST D.01.01.01,

odwodnienie wykopów na czas budowy,

wykopy wg SST D.02.01.01,

plantowanie skarp wykopu w celu zabezpieczenia wykopu przed osuwaniem luźnych części gruntu,

zgęszczenie podłoża pod ławę fundamentową przepustu,

wykonanie ławy z kruszywa,

montaż przepustów z rur prefabrykowanych,

zasypkę przepustu wg niniejszej SST

Skarpy i dno przy wlocie i wylocie umocnić brukowcem i palisadą wg SST D.06.01.01.

##### 5.2.1. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

oznakowania terenu Robót,

wytyczenia obiektu i punktów wysokościowych,

odwodnienia terenu budowy w zakresie i formie uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru,

##### 5.2.2. Odwodnienie

Przed wykonaniem ław fundamentowych należy obniżyć poziom wody przez:

pompowanie wody bezpośrednio z niecki,

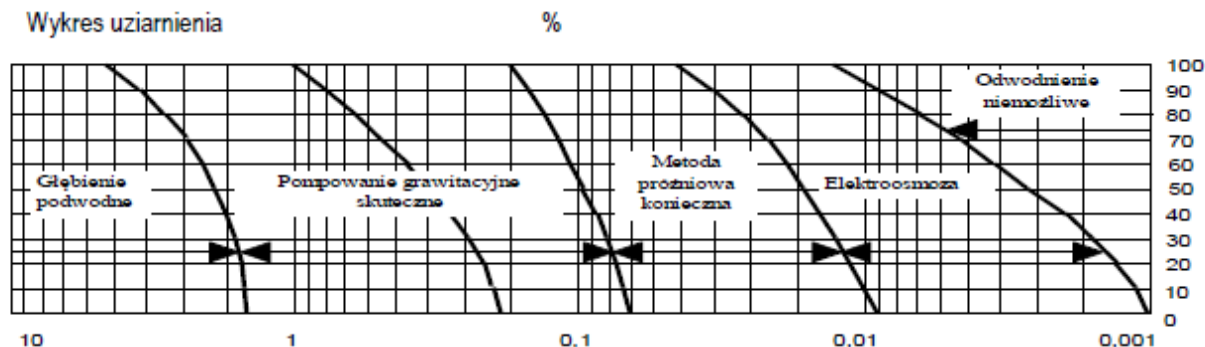
pompowanie wody z wykopu bezpośrednio ze specjalnej studzienki,

wytworzenie depresji wody gruntowej przez pompowanie ze studzienek rozmieszczonych poza obrysem fundamentu,

z zastosowaniem igłofiltrów,

zastosowanie przepustu tymczasowego.

Celem właściwego wyboru metody obniżenia zwierciadła wody gruntowej należy posługiwać się rysunkiem pomocniczym z podanymi zakresami stosowania poszczególnych metod w zależności od uziarnienia gruntu.



### 5.2.3. Ławy fundamentowe pod przepustem

Ławy należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w zależności od rozmiaru i typu konstrukcji. Podsypka (podłoże) może być wykonana na płasko lub wyprofilowana. Przy podsypce płaskiej, która jest zwykle rozwiązaniem standardowym dla rur układana jest bezpośrednio na górnej, drobnoziarnistej warstwie fundamentu. Część wyprofilowanego podłoża musi obejmować całość dna. Kruszywo przylegające do konstrukcji musi być doskonałej jakości i musi być dobrze zagęszczone, aby przejąć duże parcie. Bez względu na to, czy podłoże jest płaskie, czy wyprofilowane, górne 150 mm warstwy, powinno być wykonane z relatywnie luźnego materiału, tak aby karby mogły osiągnąć w podsypce. Materiał, który znajduje się bezpośrednio w pobliżu rury nie powinien zawierać cząstek większych niż 32 mm, zmarzliny, cząstek gliniastych, materiału organicznego lub innego nie stosownego materiału. Ława z kruszywa naturalnego powinna być zagęszczona do wartości wskaźnika zagęszczenia min. 0,98 wg. Proctora.

Dopuszczalne odchyłki ław fundamentowych przepustów wynoszą:

- różnica wymiarów ławy fundamentowej w planie +/- 5 cm,
- różnica rzędnych wierzchu ławy +/- 2 cm.

Różnice w niwelecie wynikające z odchyłek wymiarowych rzędnych ławy nie mogą spowodować spiętrzenia wody przepuszczenia.

W przypadku stwierdzenia pod fundamentem gruntów nienadających się jako podłoże należy je wymienić do głębokości warstw nośnych.

### 5.2.4. Układanie rur

Każdy koniec rury, kształtka jak również uszczelki przed umieszczeniem ich w wykopie muszą być sprawdzone ze względu na możliwe uszkodzenia. Przy wszelkich operacjach podnoszenia należy wykorzystywać środki ochrony osobistej, jak kask, rękawice ochronne, odzież ochronną, obuwie ochronne. Obecność ludzi w obszarze niebezpiecznym jest zabroniona.

Montaż rur powinien rozpoczynać się na dolnym końcu odcinka a kielich rury powinien być skierowany ku górnemu końcowi tj. w kierunku przeciwnym do przepływu. Powierzchnie złączy przed montażem kolejnej rury należy ponownie sprawdzić pod kątem ich czystości i przystąpić do montażu.

### 5.2.5. Połączenie rur

Następnie w zależności od typu rur oraz rodzaju uszczelki należy:

Rury z uszczelką zintegrowaną wykonać zagłębienie w dnie wykopu pod kielichem rury (nie dotyczy posadowienia na ławach betonowych) na powierzchnię złączy rur nanieść środek poślizgowy dostarczonej przez producenta, wprowadzić rurę do kielicha wcześniej ułożonej rury, względnie do mufy przyłączeniowej dolnej części studni, do momentu, aż będzie ona swobodnie i centrycznie wprowadzona w skos mufy uszczelki, docisnąć rurę do uprzednio ułożonej lub do mufy przyłączeniowej dolnej części studni z zachowaniem minimalnej spoiny zderzeniowej 5 mm, przytrzymać docisk rury przez około 15 sekund w celu pełnego nasunięcia się i odprężenia uszczelki.

Rury z uszczelką klinową wykonać zagłębienie w dnie wykopu pod kielichem rury (nie dotyczy posadowienia na ławach betonowych) na bosy koniec rury ruchem okrężnym nasunąć uszczelkę. Ważne jest przy tym, aby przy wielokrotnym pociąganiu uszczelki w różnych kierunkach równomiernie rozłożyć naprężenia w uszczelce oraz sprawdzić poprawność osadzania uszczelki na bosym końcu rury (szczegóły montażu uszczelki znajdują się w instrukcji jej producenta), na powierzchnię złączy rur nanieść środek poślizgowy dostarczony przez producenta, wprowadzić rurę do kielicha wcześniej ułożonej rury, względnie do mufy przyłączeniowej dolnej części studni, do momentu, aż będzie ona swobodnie i centrycznie wprowadzona w skos mufy uszczelki, docisnąć rurę do uprzednio ułożonej lub do mufy przyłączeniowej dolnej części studni z zachowaniem minimalnej spoiny zderzeniowej 5 mm, wykonać dodatkową opaskę pachwinową wokół zewnętrznej strony złącza z zaprawy cementowo-piaskowej. Wysokość i szerokość opaski powinna być równa wysokości wystającej części kielicha nad płaszczem poprzedniej rury.

W celu zagwarantowania kontrolowanego, centrycznego połączenia rur, należy stosować przewidziane do tego celu urządzenia (siłowniki, wciągarki, itp.), które są wyposażone w łagodny podnośnik i stopniowe opuszczanie. Zsuwanie rur, uderzanie, dobijanie kielicha względnie ewentualne późniejsze korekty położenia za pomocą łyżki koparki są niedozwolone.

Przy montażu rur należy zachować minimalny 5 mm odstęp pomiędzy rurami na spoinę zderzeniową. W celu zagwarantowania szczelności połączenia, maksymalna szerokość spoiny zderzeniowej nie powinna przekraczać przy rurach  $\leq DN600 - 20$  mm, a przy rurach  $DN 700 \leq DN 1200 - 25$  mm.

Środek poślizgowy nie może być rozcieńczany i powinien być наносzony ręcznie przy użyciu chemoodpornych rękawic ochronnych. Przeterminowane, zanieczyszczone, czy też środki poślizgowe innych producentów nie mogą być wykorzystywane gdyż prowadzą do uszkodzeń uszczelki elastomerowych.

Prace montażowe mogą być wykonywane przy ujemnej temperaturze do  $-50^{\circ}C$  ze względu na konieczną elastyczność zintegrowanych i dostarczanych luzem uszczelki, zgodnie z instrukcją montażu producenta uszczelki. Do czasu przystąpienia do montażu uszczelki i środek poślizgowy powinny być przechowywane w temperaturze dodatniej  $+10^{\circ}C$ .

#### 5.2.6. Zasyпка

Przed wykonaniem obsypki należy jeszcze raz sprawdzić ustawienie rur pod kątem ich ułożenia zgodnie z planem i prawidłowym przyłączeniem rur.

Po ułożeniu rur, należy zagwarantować równomierny rozkład nacisku pod rurą poprzez staranne ubicie obsypki za pomocą lekkich mechanicznych urządzeń zagęszczających np. przy użyciu wąskiego ręcznego ubijaka do wymaganego stopnia zagęszczenia. Szerokość obsypki przewodu powinna być równa szerokości wykopu i sięgać do wierzchu rury.

Uzyskane stopnie zagęszczenia obsypki należy porównać z założeniami projektowymi i obliczeniami statycznymi.

Nieprawidłowe zagęszczenie obsypki jest jednym z głównych powodów występowania szkód w rurociągach.

Grunt użyty do zasyпки wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym, wg. PN-EN 1997-1. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczoną z zewnątrz. Grunt stosowany do zasyпки nie powinien zawierać materiałów takich jak: grunty zbrylone (także zamrożone), gruz, śmieci, itp. mogących uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasyпки.

Niedopuszczalne jest gwałtowne wypełnianie wykopu masą gruntu w jednym ciągu.

Zasyпkę do wysokości 1,0 m ponad górną linią kielicha można zagęszczać tylko przy użyciu lekkich urządzeń zagęszczających. Niedozwolone jest przejeżdżanie koparkami, ładowarkami, walcami przez nie w pełni zasypany i zagęszczony wykop, jak również składowanie dodatkowego gruntu nad rurą.

Do zagęszczenia można użyć dowolnego sprzętu w zależności od warunków terenowych, jednak ważniejsze niż metoda jest zapewnienie jednorodnego, dobrego zagęszczenia.

Tablica 5 podaje przykłady zastosowań.

**Tablica 5** Minimalna ilość zagęszczeń, największa grubość warstwy i minimalna warstwa ochronna na górną ściankę przepustu.

Urządzenie zagęszczające	Minimalna liczba zagęszczeń	Maksymalna grubość warstwy piaskowej po zagęszczeniu [ m ]	Minimalna grubość warstwy ochronnej nad górną ścianką przepustu [ m ]
Ubijak ręczny 15 kg	4	0,15	0,15
Ubijak wibracyjny 70 kg	4	0,30	0,25
Płyta wibracyjna 50 kg	4	0,10	0,10
Płyta wibracyjna 100 kg	4	0,15	0,10
Płyta wibracyjna 200 kg	4	0,20	0,15
Płyta wibracyjna 400 kg	4	0,30	0,25
Płyta wibracyjna 600 kg	4	0,40	0,40
Walec wibracyjny o obciążeniu statycznym 15 kN/m <sup>2</sup>	6	0,35	0,50
Walec wibracyjny o obciążeniu statycznym 30 kN/m <sup>2</sup>	6	0,60	1,0

## 6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badanie przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien uzyskać od Producenta materiałów aprobaty techniczne IBDiM lub aktualne świadectwa dopuszczenia oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania Robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

#### Materiał filtracyjny

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

1500 t:

składu ziarnowego, wg PN-B-06714-15,

zawartości związków siarki, wg PN-B-06714-28,

wskaźnika wodoprzepuszczalności piasków, wg PN-B-04492.

### 6.3. Badania w trakcie Robót

#### 6.3.1. Kontrola wykonania ławy fundamentowej pod przepust

W czasie przygotowania podłoża pod przepust należy zbadać:

zgodność wykonywanych Robót z Dokumentacją Projektową,

prawidłowość wyprofilowania kształtu podłoża w dostosowaniu do kształtu spodu przepustu,

grubość ławy i jej wymiary w planie,

zagęszczenie ławy i nasypu kontrolowanego wg BN-77/8931-12.

#### 6.3.2. Kontrola montażu i kształtu przepustu

Po zakończeniu zabudowy przepustu, należy za pomocą właściwych prób i badań ustalić, czy wszystkie wymagane założenia projektowe zostały zachowane. Należą do nich w szczególności oceny optyczne dotyczące ułożenia, braku uszkodzeń (np. przy pomocy technik kamerowych), próby szczelności studni i połączeń powietrzem lub wodą, jak również próby zagęszczenia zasypu.

Badanie szczelności za pomocą wody jest porównywalne z późniejszymi warunkami użytkowania i w razie wystąpienia wątpliwości jest decydujące o potwierdzeniu szczelności lub jej braku.



### 6.3.3. Kontrola wykonania umocnienia wlotów i wylotów

Wykonanie umocnienia wlotów i wylotów sprawdza się wizualnie przy badaniach po wykonaniu budowy (odbiorczych) i polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i wymaganiami podanymi w SST D.06.01.01.

### 6.4. Badania po zakończeniu Robót

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzić przez wykonanie pomiarów na zgodność z Dokumentacją Projektową w zakresie:

podstawowych rzędnych oraz położenia osi obiektu,

średnicy przepustu,

długości całego obiektu

Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

#### 6.4.1. Sprawdzenie podstawowych wymiarów przepustu

Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzić przez wykonanie pomiarów w zakresie:

- podstawowych rzędnych dna przepustu oraz położenia przepustu w stosunku do osi z dokładnością do  $\pm 2$  cm,

długości obiektu z dokładnością do  $\pm 2$  cm.

#### 6.4.2. Badania w okresie gwarancji

W ramach wewnętrznego i zewnętrznego nadzoru firma wykonawcza zobowiązana jest do dokumentowania przeprowadzonych prób, przedłożenia uch do podpisania przez zleceniodawcę, względnie jego przedstawiciela i archiwizowana przynajmniej przez 5 lat. Nieuwzględnienie powyższych metod postępowania może prowadzić do utraty gwarancji na dostarczone produkty.

#### 6.4.3. Badania dodatkowe

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

## 7.0 OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanego przepustu na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

Długość przepustu należy mierzyć po osi przepustu od dolnych krawędzi zewnętrznych.

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania fundamentu kruszywowego pod przepust.

## 8.0 ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Badania wg pkt.6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów Robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru ostatecznego Robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane Roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

### 8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór przepustu obejmuje:

odbiór robót zanikających i podlegających zakryciu,

odbiór ostateczny,

odbiór pogwarancyjny,

według zasad określonych w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m przepustu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości Robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania Robót obejmuje:

prace pomiarowe,

zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,

odwodnienie obiektu na czas budowy,

montaż elementów konstrukcji na fundamencie,

zabezpieczenie terenu budowy,

przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów,

doprowadzenie terenu budowy do stanu pierwotnego po zakończeniu budowy,

Płatność za wykonanie 1m<sup>3</sup> fundamentu z kruszywa o grubości ustalonej w Dokumentacji Projektowej pod konstrukcję przepustu, jego zagęszczenie i pielęgnację.

Cena wykonania Robót obejmuje:

– wyznaczenie robót w terenie,

– dostarczenie materiałów,

– rozłożenie podsypki z ubiciem,

– zasypywanie warstwami z kruszywa naturalnego i zagęszczenie zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną,

– przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 1. Normy

PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-B-06714/01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.

PN-B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.

PN-B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.

PN-B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.

PN-B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.

PN-B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.

PN-B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.

PN-B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.

PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych

PN-B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.

PN-B-06714/40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miazdzenie.

PN-B-06714/43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych.

PN-B-06721 Kruszywa naturalne. Pobieranie próbek.

PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.

PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.

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

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

PN-S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia.

BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

PN-B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa . Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych

PN-B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia

PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów

PN-B-04100 Materiały kamienne. Badanie gęstości pozornej, gęstości, porowatości i szczelności

PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczenie nasiąkliwości wodą

PN-B-04102 Materiały kamienne. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią

PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie

PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego

PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)

PN-B-04492 Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności

PN-B-06250 Beton zwykły

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne

PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu

PN-B-06751 Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania

PN-B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec

PN-B-12040 Ceramiczne rurki drenarskie

PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

PN-B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia

PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

BN-78/6354-12 Rury drenarskie karbowane z nieplastifikowanego polichlorku winylu

BN-84/6366-10 Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego

BN-70/6716-02 Materiały kamienne. Kamień łamany

BN-67/6744-08 Rury betonowe

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

PN-EN 1295-1:2002 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia – Część 1: wymagania ogólne,

PN-EN 1991-2:2007 Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje – obciążenia ruchome mostów,

PN-EN 1997-1:2008 – Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne, PN-EN 1610:2002 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,

PN-EN 1916:2005 – rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe, PN-B-10736:1999 – Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania,

AT/2007-03-2188/1 – rury i ścianki czołowe, betonowe, żelbetowe do przepustów drogowych – Rury Wipro,

#### 10.2 Inne dokumenty

Zalecenia GDDP budowy przepustów i tuneli z zastosowaniem rur.

Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych wydane przez GDDP, Warszawa, 1999

Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe. IBDiM - 1994 r

## D-03.02.01 KANALIZACJA DESZCZOWA

(kod CPV 45233000-9)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

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

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE pkt 1.1.

#### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem kanalizacji deszczowej.

*UWAGA: zakres występowania kanalizacji deszczowej zgodnie z wykazaniem w Dokumentacji Projektowej.*

#### 1.4 Określenia podstawowe

**1.4.1. Kanalizacja deszczowa** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych..

**1.4.2. Wpust deszczowy** - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

**1.4.3. Kanał** - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

**1.4.4. Przykanalik** - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

**1.4.5. Wylot ścieków** - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

**1.4.6. Prefabrykat** (element prefabrykowany) - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, z której po zmontowaniu na budowie, można wykonać przepust.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Stosować należy wyroby budowlane wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych.

#### 2.2. Rury

##### 2.2.1. Rury i połączenia PVC

Rury PVC o średnicy 0,20 m zgodne z PN-EN 1401-1.

#### 2.3. Studzienki ściekowe

##### 2.3.1. Wpusty uliczne żeliwne

Wpusty uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 124-2

##### 2.3.2. Kręgi betonowe prefabrykowane

Na studzienki ściekowe stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50 cm, wysokości 30 cm lub 60 cm, z betonu klasy C 20/25. Dolny krąg betonowy powinien być z osadnikiem o wysokości 1m.

##### 2.3.3. Pierścienie odciążające żelbetowe prefabrykowane

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy C 16/20 zbrojonego stalą StOS.

#### **2.3.4. Płyty fundamentowe zbrojone**

Płyty fundamentowe zbrojone powinny posiadać grubość 15 cm i być wykonane z betonu klasy C 12/15.

#### **2.3.5. Kruszywo na podsypkę pod krąg z osadnikiem**

Podsypka może być wykonana z mieszanki niezwiązanej. Użyty materiał na podsypkę powinien być sklasyfikowany wg normy PN-EN 13242 i spełniający wymagania G<sub>A</sub>75, FI 20, SI 20, C<sub>50/30</sub>, f<sub>5</sub>, LA<sub>40</sub>.

#### **2.3.6 Inne**

### **2.4. Składowanie materiałów**

#### **2.4.1. Rury kanałowe**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

#### **2.4.2. Kręgi**

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

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

#### **2.4.3. Włazy kanałowe i stopnie**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

#### **2.4.5. Wpusty żeliwne**

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

#### **2.4.6. Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiornych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,

– beczkowozów.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 4.4.2. Transport rur kanałowych

Rury, zarówno kamionkowe jak i betonowe, mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu (rury kamionkowe nie wyżej niż 2 m).

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

### **4.3. Transport kręgów**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

### **4.3. Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

### **4.4. Transport wpustów żeliwnych**

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

### **4.5. Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

### **4.6. Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

### **4.7. Transport cementu i jego przechowywanie**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [20].

### **4.8 Transport prefabrykatów**

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazuje Inżynierowi.

### 5.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być zakwalifikowany przez Wykonawcę zgodnie z ST 02.03.01 Wykonanie nasypów z możliwością do wbudowania lub powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład jeżeli będzie to grunt wątpliwy lub wysadzinowy.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m, na warstwie odwadniającej należy wykonać fundament betonowy<sup>1</sup>, zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m należy wykonać fundament betonowy<sup>2</sup> zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w ST 02.01.01. Wykopy w gruntach nieskalistych.

### 5.5. Roboty montażowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:
  - dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 3 ‰,
  - dla kanałów i kolektorów przelotowych - 1 ‰ (wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰).

Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu (dla rur betonowych, CFW GRP i ceramicznych 3 m/s, zaś dla rur żelbetowych 5 m/s).

- głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów, od 1,0 do 1,3 m (zgodnie z Dziennikiem Budownictwa nr 1 z 15.03.71).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.



Ponadto należy dążyć do tego, aby zagłębienie kanału na końcówce sieci wynosiło minimum 2,5 m w celu zapewnienia możliwości ewentualnego skanalizowania obiektów położonych przy tym kanale.

#### **5.5.1. Rury kanałowe**

Rury ułożone w wykopie na znacznych głębokościach (ponad 6 m) oraz znacznie obciążone, w celu zwiększenia wytrzymałości powinny być wzmocnione zgodnie z dokumentacją projektową.

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Uszczelnienia złączy rur kanałowych należy wykonać zgodnie z zaleceniami Producenta adekwatnie do zastosowanego rodzaju rur.

Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studziencie lub w komorze (kanały o średnicy do 0,3 m można łączyć na wpust lub poprzez studzienkę krytą - ślepą).

Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

#### **5.5.2. Przykanaliki**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie (z wyjątkiem łuków dla podłączenia do wpustu bocznego w kanale lub do syfonu przy podłączeniach do kanału ogólnospławnego),
- minimalny przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić 0,20 m (dla pojedynczych wpustów i przykanalików nie dłuższych niż 12 m można stosować średnicę 0,15 m),
- długość przykanalika od studzienki ściekowej (wpustu ulicznego) do kanału lub studzienki rewizyjnej połączeniowej nie powinna przekraczać 24 m,
- włączenie przykanalika do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wpustu bocznego,
- spadki przykanalików powinny wynosić od min. 20 ‰ do max. 400 ‰ z tym, że przy spadkach większych od 250 ‰ należy stosować rury żeliwne,
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45°, max. 90° (optymalnym 60°),
- włączenie przykanalika do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad podłogą studzienki wynosiła max. 50,0 cm. W przypadku konieczności włączenia przykanalika na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki,
- włączenia przykanalików z dwóch stron do kanału zbiorczego poprzez wpusty boczne powinny być usytuowane w odległości min. 1,0 m od siebie.

#### **5.5.3. Studzienki kanalizacyjne**

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej, to należy przestrzegać następujących zasad: Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych powinny być zgodne ze średnicami określonymi w tablicy 1.

Tablica 1. Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych

Średnica przewodu odprowadzającego (m)	Minimalna średnica studzienki rewizyjnej kołowej (m)		
	przelotowej	połączeniowej	spadowej-kaskadowej
0,20	1,20	1,20	1,20
0,25			
0,30		1,40	
0,40			
0,50	1,40	1,40	1,40
0,60			

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 50 m przy średnicach kanału do 0,50 m i 70 m przy średnicach powyżej 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzienie przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe,
- studzienki kaskadowe zlokalizowane na kanałach o średnicy powyżej 0,40 m powinny mieć przelew o kształcie i wymiarach uzasadnionych obliczeniami hydraulicznymi. Natomiast studzienki zlokalizowane na kanałach o średnicy do 0,40 m włącznie powinny mieć spad w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki. Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.

Sposób wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8) [22], a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa [23].

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina włazowego,
- dna studzienki,
- wjazdu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym lub elastomerowym ustalonym w dokumentacji projektowej.

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m wg BN-86/8971-08 [19]. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej (lub rzadziej na

kręgu stożkowym) w takim miejscu, aby pokrywa wjazdu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni.

Studzienki płytkie mogą być wykonane bez kominów wjazdowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę wjazdową wg PN-EN 124.

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wąż typu ciężkiego wg PN-EN 124. W innych przypadkach można stosować wazy typu lekkiego wg PN-EN 124.

Poziom wążu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wążu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina wjazdowego należy zamontować mijankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

#### **5.5.4. Komory przelotowe i połączeniowe**

Dla kanałów o średnicy 0,8 m i większych należy stosować komory przelotowe i połączeniowe projektowane indywidualnie, złożone z następujących części:

- komory roboczej,
- płyty stropowej nad komorą,
- komina wjazdowego średnicy 0,8 m,
- płyty pod wąż,
- wążu typu ciężkiego średnicy 0,6 m.

Podstawowe wymagania dla komór roboczych:

- wysokość mierzona od półki-spocznika do płyty stropowej powinna wynosić od 1,80 do 2,0 m,
- długość mierzona wzdłuż przepływu min. 1,20 m,
- szerokość należy przyjmować jako równą: szerokość kanału zbiorczego plus szerokość półek po obu stronach kanału; minimalny wymiar półki po stronie wjazdu powinien wynosić 0,50 m, zaś po stronie przeciwnej 0,30 m,
- wymiary w planie dla komór połączeniowych uzależnione są ponadto od wielkości kanałów i od promieni kinet, które należy przyjmować dla kanałów bocznych o przekroju do 0,40 m równe 0,75 m, a ponad 0,40 m - równe 1,50 m.

Komory przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odległościach do 100 m oraz przy zmianie kierunku kanału.

Komory połączeniowe powinny być zlokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych.

Wykonanie połączenia kanałów, komina wjazdowego i kinet podano w pkt 5.5.3.

#### **5.5.5. Komory kaskadowe**

Komory kaskadowe stosuje się na połączeniach kanałów o średnicy od 0,60 m, przy dużych różnicach poziomów w celu uniknięcia przekroczenia dopuszczalnych spadków (i prędkości wody) oraz nieekonomicznego zagłębienia kanałów.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to należy przestrzegać następujących zasad:

- długość komory przepadowej zależy od przepływu oraz od różnicy poziomów kanału dolnego i górnego,

- szerokość komory zależy od szerokości kanałów dopływowego i odpływowego oraz przejścia kontrolnego z pomostu górnego do pomostu dolnego (0,80 m); wymiary pomostów powinny wynosić 0,80 x 0,70 m,
- pomost górny należy wykonać w odległości min. 1,80 m od płyty stropowej do osi kanału dopływowego,
- nad pomostem górnym i dolnym należy przewidzieć oddzielny komin włazowy,
- pomost górny i schody należy od strony kaskady zabezpieczyć barierą wysokości min. 1,10 m.

Kominy włazowe należy wykonać tak jak podano w pkt 5.5.3.

Zasady łączenia kanałów w dnie komory i wykonania kinet podano w pkt 5.5.3.

Komory kaskadowe należy wykonywać jak komory w punkcie 5.5.4 w wykopach szerokoprzestrzennych i, w zależności od potrzeb, odpowiednio wzmocnionych.

#### **5.5.6. Studzienki bezwłazowe - ślepe**

Minimalny wymiar studzienki w planie wynosi 0,80 m. Wszystkie kanały w tych studzienkach należy łączyć sklepieniami.

Studzienki posadowia się na podsypce z piasku grubości 7 cm, po ułożeniu kanału.

W płycie dennej należy wyprofilować kinetę zgodnie z przekrojem kanału.

Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 % w kierunku kinety.

#### **5.5.7. Studzienki ściekowe**

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni dróg i placów, powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym i osadnikiem.

Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przykanalika 1,65 m (wyjątkowo - min. 1,50 m i max. 2,05 m),
- głębokość osadnika 1 m,
- średnica osadnika (studzienki) 0,50 m.

Jeżeli Dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 2 cm poniżej ścieku jezdni.

Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego.

Liczba studzienek ściekowych i ich rozmieszczenie uzależnione jest przede wszystkim od wielkości odwadnianej powierzchni jezdni i jej spadku podłużnego. Należy przyjmować, że na jedną studzienkę powinno przypadać od 800 do 1000 m<sup>2</sup> nawierzchni szczelnej.

Rozstaw wpustów przy pochyleniu podłużnym ścieku do 3 ‰ powinien wynosić od 40 do 50 m; od 3 do 5 ‰ powinien wynosić od 50 do 70 m; od 5 do 10 ‰ - od 70 do 100 m.

Wpusty uliczne na skrzyżowaniach ulic należy rozmieszczać przy krawężnikach prostych w odległości minimum 2,0 m od zakończenia łuku krawężnika.

Przy umieszczeniu krater ściekowych bezpośrednio w nawierzchni, wierzch kraty powinien znajdować się 0,5 cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej.

Każdy wpust powinien być podłączony do kanału za pośrednictwem studzienki rewizyjnej połączeniowej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wyjątkowo za pomocą wpustu bocznego.

Wpustów deszczowych nie należy sprzęgać. Gdy zachodzi konieczność zwiększenia powierzchni spływu, dopuszcza się w wyjątkowych przypadkach stosowanie wpustów podwójnych.

W przypadkach kolizyjnych, gdy zachodzi konieczność usytuowania wpustu nad istniejącymi urządzeniami podziemnymi, można studzienkę ściekową wypłycić do min. 0,60 m nie stosując osadnika. Osadnik natomiast powinien być ustawiony poza kolizyjnym urządzeniem i połączony przykanalikiem ze studzienką, jak również z kanałem zbiorczym. Odległość osadnika od krawężnika jezdni nie powinna przekraczać 3,0 m.

### **5.5.8. Izolacje**

Rury betonowe i żelbetowe użyte do budowy kanalizacji powinny być zabezpieczone przed korozją, zgodnie z zasadami zawartymi w „Instrukcji zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych” opracowanej przez Instytut Techniki Budowlanej w 1986 r.

Zabezpieczenie rur kanałowych polega na powleczeniu ich zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni warstwą izolacyjną asfaltową, posiadającą aprobatę techniczną, wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inspektorem Nadzoru..

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177 .

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

### **5.5.9. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Do zasypania wykopów należy stosować grunt niewysadzinowy.

Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w ST 02.03.01 Wykonanie nasypów lub normie PN-S-02205.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 6

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę,
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, deklaracje właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.)

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

#### **6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

### 6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
  - odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
  - odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
  - odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
  - odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
  - odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
  - wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5.9,
  - rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.
- w miejscach charakterystycznych w oparciu o współrzędne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg punktu 6, dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalików,
- wykonane studzienki ściekowe i kanalizacyjne,
- wykonane komory,
- wykonana izolacja,
- zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

- oznakowanie robót,
- zakup i dostawę materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie robót przygotowawczych,

- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie sączków,
- wykonanie wylotu kolektora,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików, studni, studzienek ściekowych,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- zasypianie i zagęszczenie wykopu do wymaganych parametrów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Specyfikacje**

ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”

ST 02.01.01 Wykopy w gruntach nieskalistych

ST 02.03.01 Wykonanie nasypów

### **10.2. Normy**

PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-EN 124-2	dla zwieńczeń wpustów ściekowych i zwieńczeń studzienek włączonych wykonanych z żeliwa
PN-EN 1917	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 206	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1115	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji ciśnieniowej deszczowej i ściekowej. Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknom szklanym (GRP)
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 13101	Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
PN-B-12037:1998	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne
PN-C-96177:1958	Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
PN-B-14501:1990	Zaprawy budowlane zwykłe
BN-86/8971-06.00	Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe „Wipro”
BN-83/8971-06.02	Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe
BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe
BN-88/673-08	Cement. Transport i przechowywanie

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 92, poz. 881)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U.2014.883))

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)





**SPIS SPECYFIKACJI**

**D-04.00.00**

**PODBUDOWY**

<b>D-04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW NAWIERZCHNI .....</b>	<b>147</b>
<b>D-04.04.01 PODŁOŻE ULEPSZONE Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE.....</b>	<b>153</b>
<b>D-04.04.02 WARSTWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ .....</b>	<b>161</b>



## D-04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW NAWIERZCHNI

(kod CPV 45233000-9)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw nawierzchni.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE pkt 1.1.

#### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw nawierzchni przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni.

*UWAGA: zakres występowania powierzchni do oczyszczenia i skropienia zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

#### 1.4 Określenia podstawowe

**1.4.1. Emulsja asfaltowa** – emulsja, w której fazą zdyspergowaną jest asfalt, a fazą ciągłą jest woda lub roztwór wodny, o ile nie ustalono inaczej.

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

**1.4.3. Asfalt drogowy** – asfalt stosowany do otaczania kruszyw mineralnych, używanych do nawierzchni drogowych.

**1.4.4. Asfalt modyfikowany** – asfalt, którego właściwości reologiczne zostały zmodyfikowane w procesie produkcji w wyniku użycia środków modyfikujących

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

#### 2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedłoży Inspektorowi certyfikat ZKP zakładu produkującego emulsję.

Do skropienia warstw nawierzchni należy stosować emulsje asfaltowe wg zestawienia jak w Tablicy 1.

**Tablica 1** . Wymagane właściwości emulsji asfaltowych do skropienia warstw nawierzchni

L.p	Rodzaj warstwy w nawierzchni- do skropienia	Dokument odniesienia wraz z aktualnym załącznikiem krajowym	Rodzaj emulsji	Właściwości emulsji
1	warstwy z mieszanki niezwiązanej	PN-EN 13808:2013-10	C60B10 ZM/R	Tablica NA 1, kol.8
2	warstwy z mieszanki związanej	PN-EN 13808:2013-10	C60B10 ZM/R Zalecane pH $\geq$ 3,5	Tablica NA 1, kol.8
3	istniejąca nawierzchnia betonowa	PN-EN 13808:2013-10	C60B10 ZM/R Zalecane pH $\geq$	Tablica NA 1, kol.8

	po frezowaniu		3,5	
4	istniejąca nawierzchnia bitumiczna po frezowaniu	PN-EN 13808:2013-10	C60B3 ZM	Tablica NA 1, kol.1
			C60BP3 ZM	Tablica NA 1, kol.2
5	Warstwa podbudowy asfaltowej	PN-EN 13808:2013-10	C60B3 ZM	Tablica NA 1, kol.1
			C60BP3 ZM	Tablica NA 1, kol.2
6	warstwa wyrównawcza i/lub wiążąca z betonu asfaltowego	PN-EN 13808:2013-10	C60B3 ZM	Tablica NA 1, kol.1
			C60BP3 ZM	Tablica NA 1, kol.2

### 2.3. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

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

-sprężarek z łańcą do sprężonego powietrza,

-zbiorników z wodą,

-szczotek ręcznych,

-innego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru

W przypadku intensywnego zabrudzenia warstw asfaltowych dopuszcza się „mycie” warstwy wodą pod ciśnieniem

### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiaarkę lepiszcza. Skrapiaarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

-temperatury rozkładanego lepiszcza,

-ciśnienia lepiszcza w kolektorze,

-obrotów pompy dozującej lepiszcze,

-prędkości poruszania się skrapiaarki,

-wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,

-dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skraparki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki.

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

System sterowania dozowaniem lepiszcza powinien zapewniać jednolity wydatek lepiszcza przy zmianie prędkości skraparki.

#### **4. TRANSPORT**

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

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

##### **4.2. Transport lepiszczy**

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skraparkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu.

Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1m<sup>3</sup>, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

##### **5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni**

Oczyszczenie warstw nawierzchni 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, niedające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie za pomocą dostosowanego sprzętu.

W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem, warstwa nawierzchni powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

Do czyszczonej warstwy nawierzchni należy dobierać taki sprzęt i metodę czyszczenia by nie powodować „efektu chwilowego czyszczenia” np. przy używaniu szczotek pył nie może ponownie opadać na warstwę nawierzchni lecz powinien być z niej usunięty przed rozpoczęciem aplikowania emulsji.

W zależności od zabrudzenia nawierzchni metodę czyszczenia należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

##### **5.3. Skropienie warstw nawierzchni**

Przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji jej oczyszczenia przez Inżyniera Kontraktu.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, gdy nawierzchnia będzie lekko wilgotna.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w Tablicy 4 i Tablicy 5 WT-2 2016 część II

*Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.*

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych.

Dopuszcza się skrapianie ręczne laną w miejscach trudnodostępnych oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

Po skropieniu podłoża emulsją asfaltową, warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji.

Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej:

- 2,0 godzin w przypadku stosowania od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 0,5 godziny w przypadku stosowania od 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji.

Ograniczenia te nie dotyczą skrapiania za pomocą rampy zamontowanej na rozkładarce.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

*W celu uzyskania poprawnej szczepności (wymagania w Tablicy 3), zabezpieczenia przed trwałym uszkodzeniem (tzw. wynoszenie emulsji na kołach aut) i zabrudzeniem warstwy szczepnej możliwe jest stosowanie zabezpieczenia w postaci naniesionego preparatu ochronnego zgodnie z zaleceniami WT-2 2016 Część II pkt. 7.3.4.*

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia. Określenie ilości skropienia lepiszcza należy wykonać według PN-EN 12272-1.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Badania emulsji**

Ocena emulsji stosowanej do skropienia warstw nawierzchni powinna być oparta na Zakładowej Kontroli Produkcji Producenta emulsji opracowanej na podstawie normy PN-EN 13808.

#### **6.3.2. Wymagania dotyczące lepiszcza odzyskanego**

Wymagania dotyczące lepiszcza odzyskanego z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, poddanego stabilizacji – według normy PN-EN 14895 i ewentualnie procesowi starzenia - według normy PN-EN 14769 zawarte są w Tablicy 1.

#### **6.3.3. Sprawdzenie oczyszczenia**

Ocena oczyszczenia warstwy konstrukcyjnej podlega na ocenie wizualnej dokładności wykonania tej czynności.

#### **6.3.4. Sprawdzenie dokładności i jednorodności skropienia**

W czasie prowadzenia robót należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza (wytrąconego z emulsji)

Zalecany sposób wykonania badań kontrolnych ilości skropienia według PN-EN 12272-1 „Powierzchniowe utrwalanie. Metody badań. Część.1 Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa”.

Kontroli podlega również jednorodność przykrycia skrapianej powierzchni. Jednorodność skropienia należy ocenić wizualnie, nie powinno być miejsc nieskropionych lub wyraźnie pokrytych większą ilością asfaltu

W przypadku stwierdzenia nadmiernego skropienia powierzchni Wykonawca usunie nadmiar lepiszcza na własny koszt.

#### **6.3.5. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza**

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza. Jednorodność skropienia należy ocenić wizualnie, nie powinno być miejsc nieskropionych lub wyraźnie pokrytych większą ilością asfaltu.

#### **6.3.6. Sprawdzenie szczepności międzywarstwowej**

*Badanie wykonuje się na polecenie Inspektora Nadzoru w miejscach wątpliwych.*

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014).

Kryteria oceny prawidłowo wykonanego połączenia warstw asfaltowych wg metody Leutnera przedstawiono w Tablicy 3.

Tablica 3. Kryteria szczepności międzywarstwowej wg metody Leutnera w temperaturze +20°C, przy obciążeniu z prędkością 50 mm/min

Połączenie warstw	Kryterium szczepności międzywarstwowej, nie mniej niż:	Dla projektu
ścieralna-wiążąca, ścieralna-wyrównawcza	1,0 MPa	wymagane
Wiążąca-podbudowa asfaltowa lub frezowana nawierzchnia wyrównawcza-podbudowa asfaltowa lub frezowana nawierzchnia	0,7 MPa	wymagane
Podbudowa asfaltowa-podbudowa asfaltowa, jeśli jest układana w dwóch warstwach	0,6 MPa	nie dotyczy
Na połączeniu warstw z geowYROBEM	1,0 Mpa	wymagane

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> [metr kwadratowy] oczyszczonej i skropionej powierzchni warstw nawierzchni.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> [metra kwadratowego] oczyszczenia i skropienia warstw nawierzchni obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.
- usunięcie zanieczyszczeń poza granice pasa drogowego (z utylizacją włącznie),
- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem, , określonej w Specyfikacji Technicznej lub uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru w ilości zapewniającej prawidłowe wykonanie połączenia międzywarstwowego,
- zabezpieczenie powierzchni spryskanej odpowiednim preparatem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej,

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 12272-1	Powierzchniowe utrwalanie. Metody badań. Cz.1 Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
PN-EN 12271	Powierzchniowe utrwalanie. Wymagania techniczne.
PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
WT-2–część II 2016	Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne. GDDKiA Warszawa 2016



## **D-04.04.01 PODŁOŻE ULEPSZONE Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

(kod CPV 45233000-9)

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

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

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w *D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE pkt 1.1.*

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie o gr. 15 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2. Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

**1.4.3. Grunty niewysadzinowe** - grunty o wskaźniku piaskowym powyżej 35, nie tworzące soczewek lodowych i wysadzin w okresie mrozów; żwiry, pospółki, piaski grubo-, średnio- i drobnoziarniste oraz rumosze skalne (niegliniaste).

**1.4.4. Kruszywo naturalne** – kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie, jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczków.

**1.4.5. Kategoria ruchu (KR1 ÷ KR6)** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) według „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

**1.4.6.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i określeniami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

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

Za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi do wykonania ulepszanego podłoża są:

– kruszywo o parametrach wg Tablicy 1,

– woda do zraszania kruszywa.

### 2.3. Wymagania dla kruszywa

Wymagania wobec kruszywa do warstwy podłoża ulepszanego przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagania wobec gruntów do warstwy ulepszanego podłoża

Lp.	Właściwość kruszywa	Wymagania wobec niewysadzinowych gruntów lub kruszywa naturalnego do zastosowania w warstwie ulepszanego podłoża pod nawierzchnią drogi obciążonej ruchem kategorii KR3 ÷ KR6
1	Zawartość ziaren większych od 5,6 mm, co najmniej %	Brak wymagań
2	Zawartość ziaren większych od 2 mm, co najmniej %	10
3	Maksymalna zawartość cząstek przechodzących przez sito 0,063 mm w warstwie, %	15
4	Wskaźnik CBR, co najmniej %	20
5	Współczynnik filtracji k warstwy, co najmniej:	8 m/dobę
6	wskaźnik piaskowy WP	> 35

Zawartość siarczanów wyrażonych jako SO<sub>3</sub> nie powinna przekraczać 1% wg PN-ISO 11048.

### 2.4. Woda do zraszania kruszywa

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na kruszywo, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie wbudowanego kruszywa, spełniającego wymagania PN-EN 1008.

### 2.5. Składowanie materiałów

#### 2.5.1. SKŁADOWANIE KRUSZYWA

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

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- układarki lub równiarki do rozkładania kruszywa,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania kruszywa,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudno dostępnych.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. Transport**

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

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

### **4.2. Transport kruszywa**

Kruszywo, o wilgotności optymalnej można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem oraz segregacją. Kruszywo dostarczone na budowę, przeznaczone do wykonania warstwy wzmocnienia gruntu pod nawierzchnie powinno spełniać wymagania określone w p. 2.3. Ruch środków transportowych po koronie budowanej drogi powinien być zorganizowany w sposób uniemożliwiający powstawanie kolein.

## **5. Wykonanie robót**

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

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

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”. Przed wykonaniem warstwy wzmocnienia podłoża wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórne wyrównanie i powtórne zagęszczenie.

Warstwa wzmocnienia podłoża powinna być wytyczona w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

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

### **5.3. Wbudowanie i zagęszczanie warstwy kruszywa**

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy wzmocnienia należy przystąpić do jej zagęszczania.

**Zagęszczanie** warstwy o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia zgodnie z BN-77/8931-12, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według PN-S-02205.

Wartość modułu odkształcenia należy wyznaczyć warstwy według wzoru:

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

w którym:

D – średnica płyty, mm

$\Delta p$  – przyrost obciążenia, MPa

$\Delta s$  – przyrost odkształcenia, mm

Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2.2.

Nośność warstwy wyrażona wtórnym modułem odkształcenia  $E_2$  dla osiągniętego wskaźnika zagęszczenia powinna być nie mniejsza niż 80 MPa

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

#### 5.4. Odcinek próbny

O ile Inżynier nie postanowi inaczej, to co najmniej na 10 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

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

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 100 do 300 m<sup>2</sup>, a długość nie powinna być mniejsza niż 20 m. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

#### 5.5. Utrzymanie ułożonych warstw

Warstwa wzmocnienia gruntu pod nawierzchnie po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych takich jak opady deszczu, śniegu i mróz. Koszty tych napraw są objęte ceną jednostkową 1 metra kwadratowego warstwy. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego zabezpieczenia i utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania:

- kruszyw przeznaczonych do wykonania robót,
- gruntów, według zasad określonych w ST D-02.03.01 „Wykonanie nasypów” pkt 6,

i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy ulepszonego podłoża pod nawierzchnie podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Zagęszczenie i nośność wykonanej warstwy	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>

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

#### 6.3.2. SZEROKOŚĆ WARSTWY

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości wg Dokumentacji Projektowej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

#### 6.3.3. RÓWNOŚĆ WARSTWY

Nierówności podłużne warstwy wzmocnienia gruntu należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### **6.3.4. SPADKI POPRZECZNE**

Spadki poprzeczne warstwy wzmocnienia gruntu pod nawierzchnie na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.3.5. RZĘDNE WYSOKOŚCIOWE**

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

#### **6.3.6. UKSZTAŁTOWANIE OSI W PLANIE**

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

#### **6.3.7. GRUBOŚĆ WARSTWY**

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po zagęszczeniu co najmniej w trzech losowo wybranych punktach na każdej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 400 m<sup>2</sup> warstwy.

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w Dokumentacji Projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

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

#### **6.3.8. ZAGĘSZCZENIE I NOŚNOŚĆ WARSTWY**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy ulepszonego podłoża należy oznaczać wg BN-77/8931-12 lub w przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera. Zagęszczenie warstwy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2.2.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

W celu szybkiej oceny jakości wykonanych prac (oznaczenie modułów odkształcenia) dopuszcza się stosowanie lekkiej płyty dynamicznej z obciążeniem 10 kg za zgodą i w obecności Inżyniera.

Dynamiczny moduł odkształcenia  $E_{VD}$  odpowiada wtórnemu modułowi odkształcenia  $E_2$  i nie może być mniejszy niż 40 MPa.

Badanie to za zgodą Inżyniera może być traktowane jako badanie odbiorowe. W takim przypadku należy je wykonywać nie rzadziej niż raz na 200 m<sup>2</sup>

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

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

## **7. Obmiar robót**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy dla określonej grubości.

## **8. Odbiór robót**

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

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

## **9. Podstawa płatności**

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

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

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

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7.

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy o określonej grubości obejmuje roboty opisane w niniejszej specyfikacji, a w szczególności:

- prace pomiarowe,
- zakup, dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w Dokumentacji Projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy w czasie robót,
- wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-02481	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole, symbole literowe i jednostki miar.
2. PN-EN 1997-2	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
3. PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
4. PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
5. PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
6. PN-S-02204	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
7. PN-ISO 11048	Jakość gleby. Oznaczanie siarczanów(VI) rozpuszczalnych w wodzie i rozpuszczalnych w kwasie
8. BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 9.BN-75/8931-03   | Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.               |
| 10. BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                                  |
| 11. PN-B-04492    | Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności. |
| 12. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką                             |

#### **10.2. Inne dokumenty**

13. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
14. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych cz. 2, załącznik, GDDKiA, 1998 r.



## D-04.04.02 WARSTWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ

(kod CPV 45233000-9)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy z mieszanki niezwiązanej (kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie)

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE pkt 1.1.

#### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem warstwy

- podbudowy pomocniczej,

- podbudowy zasadniczej

z mieszanki niezwiązanej.

*UWAGA: zakres występowania i grubość warstw z mieszanki niezwiązanej zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

*Ileokroć w Dokumentacji Projektowej, stosuje się zapis „podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie” należy go uważać za równoważny zapisowi „podbudowa z mieszanki niezwiązanej” wykonywanej zgodnie z obowiązującymi przepisami.*

#### 1.4 Określenia podstawowe

**1.4.5. Mieszanka niezwiązana** - ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od d = 0 do D), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

**1.4.6. Kategoria** - charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem kategorii NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

**1.4.7. Kruszywo** – materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu.

**1.4.8. Kruszywo naturalne** – kruszywo ze źródeł naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie, jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczeków.

**1.4.9. Kruszywo sztuczne** – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskiwane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego obróbkę termiczną lub inną modyfikację. Do kruszywa sztucznego zalicza się w szczególności kruszywo z żużli: wielkopieczowych, stalowniczych i pomiedziowych.

**1.4.10. Kruszywo z recyklingu** – kruszywo powstałe w wyniku przeróbki materiału zastosowanego uprzednio w budownictwie.

**1.4.11. Wymiar kruszywa, mieszanki** – określenie dolnego (d) i górnego (D) wymiaru sita. Dopuszcza się pewne ilości ziarn mniejszych od d (podziarna) i większych od D (nadziarna).

**1.4.12. Uziarnienie** - rozkład wymiarów ziarn, wyrażony jako procent masy przechodzącej przez określony zestaw sit.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

**2. MATERIAŁY****2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

**2.2. Kruszywa do mieszanek niezwiązanych do warstw nawierzchni**

Do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych na warstwy nawierzchni należy stosować kruszywa sklasyfikowane na podstawie normy PN-EN 13242 i spełniające wymagania wg zestawienia I i Tablicy 1.

Zestawienie I

a) kruszywo naturalne lub - stosować

b) kruszywo sztuczne, lub – nie stosować

c) kruszywo z recyklingu – stosować

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

W przypadku stosowania kruszyw sztucznych i/lub kruszyw z recyklingu należy wziąć pod uwagę ograniczenia związane z możliwościami zastosowania i stosowaną technologią wbudowania. Należy także sprawdzić zawartości substancji niebezpiecznych mogących niekorzystnie wpływać na środowisko – według odrębnych przepisów

Kruszywa z recyklingu należy opisywać zgodnie z WT-4:2010 Załącznik A.

Tablica 1. Wymagania wobec kruszyw przeznaczonych do wytwarzania mieszanek niezwiązanych do warstw nawierzchni

L.p	Warstwa nawierzchni	Dokument odniesienia	Wymagania wobec kruszyw do mieszanek wg	Chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne, zjazdy	Kategoria ruchu projektowanej nawierzchni		
					KR1÷2	KR3÷4	KR5÷6
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Podbudowa pomocnicza	WT-4:2010	Tablica 1				
2	Podbudowa zasadnicza	WT-4:2010	Tablica 1	X			

X – występuje w projekcie, należy stosować wskazane wymagania

**2.3. Woda do mieszanek niezwiązanych do warstw nawierzchni**

Do uzyskania właściwej wilgotności (wilgotność optymalna wraz z tolerancjami) i zraszania warstwy nawierzchni należy stosować wodę wg PN-EN 1008, w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie. Dopuszcza się stosowanie wody pitnej bez sprawdzania jej właściwości oraz innej (ze zbiorników wodnych po sprawdzeniu braku negatywnego oddziaływania).

**2.4. Wymagania dla mieszanek niezwiązanych przeznaczonych na warstwy nawierzchni**

Do warstw nawierzchni z mieszanek niezwiązanych należy stosować mieszanki niezwiązane sklasyfikowane na podstawie normy PN-EN 13285 i spełniające wymagania wg zestawienia Tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do warstw konstrukcyjnych nawierzchni

L.p	Warstwa nawierzchni	Dokument odniesienia	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych na warstwę nawierzchni wg	Chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne, zjazdy	Kategoria ruchu projektowanej nawierzchni		
					KR1÷2	KR3÷4	KR5÷6
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Podbudowa pomocnicza	WT-4:2010	Pkt. 2.3 i Tablica 6				
2	Podbudowa zasadnicza	WT-4:2010	Pkt. 2.4 i Tablica 6	0/31,5			

Np. 0/31,5 należy stosować wskazany wymiar mieszanki niezwiązanej

UWAGA: Zamawiający dopuszcza możliwość stosowania kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej pod warunkiem spełnienia wszystkich wymagań z Tablicy 2 jak dla mieszanki niezwiązanej adekwatnie do zastosowania.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

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

- wytwórnie do wytwarzania mieszanki niezwiązanej, wyposażone w urządzenia dozujące wodę, które powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki kruszywa niezwiązanego,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania mieszanki,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne, do stosowania w miejscach trudno dostępnych.
- urządzenia do rozkładania i plantowania

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

##### 4.2.1 Transport kruszyw do mieszanek niezwiązanych i mieszanek niezwiązanych

Kruszywa do mieszanek niezwiązanych lub/i mieszanki niezwiązane można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, wysypywaniem zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem lub wysuszeniem.

##### 4.2.2 Transport wody

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożnymi zbiornikami wody.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji D-0.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5.

## **5.2. Zasady wykonywania robót**

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

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. projektowanie mieszanki,
3. odcinek próbny,
4. wbudowanie mieszanki,
5. roboty wykończeniowe.

### **5.2.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,
- wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

### **5.2.2 Projektowanie mieszanki niezwiązanej**

#### **5.2.2.1 Postanowienia ogólne**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru i umożliwiającym weryfikację na zgodność ze Specyfikacją, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji:

- projekt składu mieszanki niezwiązanej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników (kruszyw) i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych.

Projekt mieszanki niezwiązanej powinna zawierać wykaz składników ich pochodzenia wraz z procentowym określeniem zawartości poszczególnych składników, określoną wilgotnością optymalną oznaczoną w badaniu Proctora oraz wyniki badań wymaganych określonych w Tablicy 2 w zależności od podbudowy oraz miejsca przeznaczenia lub,

- wyniki badań laboratoryjnych kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej wraz z oznaczoną wilgotnością optymalną i próbę materiału pobraną w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych.

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszyw wg pkt 2.2 Zestawienie I do mieszanki oraz ilości wody. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

Skład mieszanki projektuje się zgodnie z wymaganiami wobec mieszanek niezwiązanych do warstw nawierzchni określonych w Tablicy 2. Wartości graniczne i tolerancje zawierają rozrzut wynikający z pobierania i dzielenia próbki, przedział ufności (precyzja w porównywalnych warunkach) oraz nierównomierności warunków wykonawczych.

Mieszanka niezwiązana lub kruszywo o wymiarze mieszanki niezwiązanej powinny być:

- tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości, spełniając wymagania z Tablicy 2.
- jednorodnie wymieszane i powinny charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Kruszywa do mieszanek niezwiązanych powinny odpowiadać wymaganiom Tablicy 1, przy czym w mieszankach wyprodukowanych z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania Tablicy 1.

#### **5.2.2.2. Wymagania wobec mieszanek**

Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych lub wobec kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej zawarte są w Tablicy 2.

### 5.3. Odcinek próbny

*UWAGA: odcinek próbny należy wykonać w przypadku kiedy Wykonawca nie ma doświadczenia w stosowaniu materiałów przewidzianych do wykonania warstwy z mieszanki niezwiązanej oraz gdy stosuje mieszankę z kruszyw z recyklingu lub kruszyw sztucznych lub mieszankę z kruszyw wg zestawienia I z pkt 2.2.*

Jeżeli Wykonawca przewidział potrzebę wykonania odcinka próbnego dla wymagań j.w., to przed rozpoczęciem robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

1. stwierdzenia czy właściwy jest sprzęt budowlany do produkcji mieszanki oraz jej rozkładania i zagęszczania,
2. określenia grubości wykonywanej warstwy w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
3. określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia wykonywanej warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonania warstwy.

Miejsce i powierzchnie odcinka próbnego należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru w zależności od użytego sprzętu do rozkładania i zagęszczania.

Na odcinku próbnym należy wykonać badania potwierdzające parametry wbudowanego materiału ( uziarnienie mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej, wilgotność) oraz parametry warstwy (wskaźnik zagęszczenia w niektórych przypadkach oznaczony przez wskaźnik odkształcenia  $I_0$  oraz nośność wyrażoną przez wtórny moduł odkształcenia  $E_2$ ). Ilość badań Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

### 5.4. Podłoże pod podbudowę pomocniczą lub zasadniczą

Podłoże pod podbudowę pomocniczą lub zasadniczą powinno odpowiadać wymaganiom opisanym w odpowiednich specyfikacjach technicznych w zależności od konstrukcji nawierzchni.

### 5.5. Wytwarzanie mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej do wykonania warstw nawierzchni.

5.5.1 Mieszankę niezwiązaną o zaprojektowanym składzie i uziarnieniu i oznaczonej wilgotności optymalnej należy wytwarzać w wytwórniach, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Wytwórnie mieszanek niezwiązanych stacjonarne lub mobilne powinny zapewnić ciągłość produkcji zgodną z receptą laboratoryjną.

*Ze względu na konieczność zapewnienia mieszance jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki w technologii mieszania poszczególnych składników mieszanki niezwiązanej na drodze.*

5.5.2 Kruszywo niezwiązane o wymiarze mieszanki niezwiązanej wymaganej w Dokumentacji Projektowej można wytwarzać w zakładach materiałów kamiennych (kopalniach). Kruszywo to powinno mieć wilgotność optymalną zapewniającą prawidłowe wbudowanie kruszywa.

Przy produkcji mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji mieszanek niezwiązanych, zgodnie z WT-4 załącznik C, a przy dostarczaniu mieszanki przez producenta/dostawcę należy stosować się do zasad deklarowania w odniesieniu do zakresu uziarnienia podanych w WT-4 załącznik B oraz pkt 2 ST D-00.00.00

Mieszankę niezwiązaną lub kruszywo o wymiarze mieszanki niezwiązanej po wyprodukowaniu należy:

- bez zwłoki przewozić na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu, wysychaniu lub nadmiernemu zawilgoceniu. Zaleca się w tym celu korzystanie z transportu samochodowego z zabezpieczoną (przykrytą) skrzynią ładunkową,
- w przypadku składowania zabezpieczyć przed zmieszaniem, zanieczyszczeniem. Hałdy kruszywa powinny być odpowiednio oznakowane.

## **5.6. Wbudowanie mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej**

Mieszanka niezwiązana lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej powinno być rozkładana metodą zmechanizowaną przy użyciu zalecanej, elektronicznie sterowanej, rozkładarki, która wstępnie może zagęszczać układaną warstwę kruszywa. Rozkładana warstwa kruszywa powinna być jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Jeżeli układana konstrukcja składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru..

Wilgotność mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Mieszanka o większej wilgotności o 10% wartości wilgotności optymalnej powinna zostać osuszona przez mieszanie i napowietrzanie, np. przemieszanie jej mieszarką, kilkakrotne przesuwanie mieszanki równiarką. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana.

Rozłożoną mieszankę niezwiązaną lub kruszywo o wymiarze mieszanki niezwiązanej należy sprofilować równiarką lub ciężkim szablonem, do spadków poprzecznych i pochyłeń podłużnych ustalonych w dokumentacji projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne wgłębienia.

## **5.7. Zagęszczanie mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej**

Po wyprofilowaniu warstwy z mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Warstwę mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej należy zagęszczać walcami ogumionymi, walcami wibracyjnymi i gładkimi. W miejscach trudno dostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne itp.

Zagęszczenie powinno spełniać wymagania na całej szerokości warstwy.

Zaleca się, aby grubość zagęszczanej warstwy nie przekraczała przy walcach statycznych gładkich 15 cm, a przy walcach ogumionych lub wibracyjnych 20 cm.

## **5.8. Utrzymanie wykonanej warstwy**

Zagęszczona warstwa, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli po wykonanej warstwie będzie się odbywał ruch budowlany, to Wykonawca jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch.

## **5.9. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych, roboty porządkujące otoczenie terenu robót, usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, mieszanek niezwiązanych lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów lub przedstawić odpowiednie dokumenty Producentów kruszyw, mieszanek niezwiązanych potwierdzające spełnienie postawionych wymagań.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.2. niniejszej ST.

Badania mieszanki niezwiązanej należy powtórzyć po każdej zmianie składnika oraz w przypadkach, gdy wątpliwa jest jakość dostarczonego materiału lub na wniosek Inspektora Nadzoru.

Badania kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej należy powtórzyć w przypadkach, gdy wątpliwa jest jakość dostarczonego materiału lub na wniosek Inspektora Nadzoru

Dla każdej partii mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej należy wykonać badanie składu granulometrycznego.

### 6.3. Badania w czasie robót.

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

Częstotliwość oraz zakres badań podano w Tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z mieszanki niezwiązanej stabilizowanej mechanicznie

L p .	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m2)
1	2	3	
1	Uziarnienie	1	600
2	Wilgotność		
3	Zagęszczenie warstwy i nośność warstwy		
4	Badanie właściwości kruszywa lub mieszanki wg Tablicy 1 i 2	przy każdej zmianie kruszywa lub mieszanki	

#### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej

Uziarnienie oznaczone zgodnie z PN-EN 933-1 powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w Tablicy 2. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru.

#### 6.3.3. Wilgotność mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z wg PN-EN 13286-2, z tolerancją  $\pm 5\%$ .

#### 6.3.4. Zagęszczenie i nośność warstwy z mieszanki niezwiązanej

Zagęszczenie warstwy z mieszanki niezwiązanej wyrażone poprzez wskaźnik odkształcenia i nośność należy oznaczać metodą obciążeń płytowych wg PN-S-02205:1998 (załącznik B).

Osiągnięte parametry warstwy z mieszanki niezwiązanej powinny spełniać wymagania wg Tablicy 4.

Moduł odkształcenia warstwy z mieszanki niezwiązanej należy oznaczyć przez obciążenie płytą o średnicy  $\geq 30$  cm.

Na podbudowie pomocniczej badanie należy przeprowadzić w zakresie obciążeń od 0,00 do 0,35 MPa i wartość modułu odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia oraz od 0,15 do 0,25 MPa

Na podbudowie zasadniczej badanie należy przeprowadzić w zakresie obciążeń od 0,00 do 0,45 MPa i wartość modułu odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia oraz od 0,25 MPa do 0,35 MPa według wzoru:

$$E_{1,2} = 0,75 * \frac{\Delta p}{\Delta s} D$$

w którym:

D – średnica płyty, mm

 $\Delta p$  – przyrost obciążenia, MPa $\Delta s$  – przyrost odkształcenia, mm

Tablica 4. Wymagane właściwości dla warstwy z mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze mieszanki niezwiązanej

L.p	Wymagane właściwości	Jednostka	Chodniki, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne, zjazdy	Kategoria ruchu projektowanej nawierzchni		
				KR1÷2	KR3÷4	KR5÷6
1	2	3	4	5	6	7
Podbudowa pomocnicza						
1	Wskaźnik zagęszczenia	-	≥ 1.0			
2	Wtórny moduł odkształcenia nie mniej niż	MPa	-	-	100	120
3	Wskaźnik odkształcenia I <sub>0</sub>	-	≤ 2,2			
Podbudowa zasadnicza						
1	Wskaźnik zagęszczenia	-	≥ 1.0			
2	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem 50 kN,	mm	-	1,5	1,3	1,2
3	Wtórny moduł odkształcenia nie mniej niż	MPa	100	130	160	180
4	Wskaźnik odkształcenia I <sub>0</sub>	-	≤ 2,2			

**UWAGA:** Zamawiający dopuszcza możliwość stosowania innych urządzeń do oznaczenia nośności np. lekkiej płyty dynamicznej w celu oznaczenia modułu odkształcenia dynamicznego  $E_{vd}$  pod warunkiem wykonania i wykazania korelacji pomiędzy modułem odkształcenia  $E_2$  oznaczonym metodą obciążeń płytowych wg PN-S-02205:1998 (załącznik B) a modułem dynamicznego odkształcenia  $E_{vd}$  oznaczonym lekką płytą dynamiczną.

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

Częstotliwość i zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy z mieszanki niezwiązanej podano w Tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość i zakres pomiarów wykonanej warstwy z mieszanki niezwiązanej

Lp.	Cecha geometryczna warstwy	Minimalna częstotliwość pomiarów	Dopuszczalne tolerancje względem cech geometrycznych projektowych	Metodyka pomiaru
1	2	3	4	5
1	Szerokość	10 razy na 1 km	+10 cm, - 5 cm	-



Lp.	Cecha geometryczna warstwy	Minimalna częstotliwość pomiarów	Dopuszczalne tolerancje względem cech geometrycznych projektowych	Metodyka pomiaru
1	2	3	4	5
2	Grubość	Podczas budowy: W trzech pkt-ch na każdej działce roboczej lecz nie rzadziej niż raz na 200 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: W trzech pkt-ch, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>	+/- 1 cm.	-
3	Równość podłużna	co 20 m łata	± 10 mm	Łatą 4 m, zgodnie z BN-68/9831-04
4	Równość poprzeczna	5 razy na 100mb	± 10 mm	Łatą 4 m, zgodnie z BN-68/9831-04
5	Spadki poprzeczne*)	5 razy na 100mb	± 0,5 %	-
6	Rzędne wysokościowe	raz na 50 m	+0 cm, - 2 cm.	-
7	Ukształtowanie w planie*)	raz na 50 m	± 5 cm.	-

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

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

### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne warstwy z mieszanki niezwiązanej

Wszystkie cechy warstwy z mieszanki niezwiązanej, które wykazują większe odchylenia od określonych w Tablicy 5 kol. 4 powinny być naprawione przez spalanie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

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

### 6.5.2. Niewłaściwe zagęszczenie lub nośność warstwy z mieszanki niezwiązanej

Jeżeli zagęszczenie (wskaźnik odkształcenia) lub nośność warstwy z mieszanki niezwiązanej będzie mniejsza od wymaganej od wskazanych w Tablicy 4 to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inspektora Nadzoru.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności warstwy z mieszanki niezwiązanej wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę warstwy z mieszanki niezwiązanej.

### 6.5.3 Niewłaściwa grubość warstwy z mieszanki niezwiązanej

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, wykonawca wykona naprawę warstwy z mieszanki niezwiązanej. Powierzchnie powinny być naprawione przez spalanie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora Nadzoru, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponownie zagęszczone.

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy z mieszanki niezwiązanej lub kruszywa o wymiarze jak mieszanka niezwiązana o grubości i parametrach określonych w Dokumentacji Projektowej.

## **8. ODBIÓR WARSTWY**

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

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

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

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

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST, specyfikacji technicznej i postanowień Inspektora Nadzoru

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje techniczne**

1. D-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

- 1 PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- 2 PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane. Wymagania.
- 3 PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek

- 4 PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
- 5 PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
- 6 PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- 7 PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
- 8 PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
- 9 PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
- 10 PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego.
- 11 PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym.
- 12 PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- 13 PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).
- 14 PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
- 15 PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
- 16 PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
- 17 PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie w siarczanie magnezu
- 18 PN-EN 367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania.
- 19 PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
- 20 PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw.
- 21 PN-ISO 565 Sita kontrolne. Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie. Wymiary nominalne oczek
- 22 PN-EN 13286-1 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności. Wprowadzenie i wymagania ogólne.
- 23 PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności. Zagęszczanie aparatem Proctora.
- 24 PN-EN 13286-47 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego.
- 25 PN-EN 13286-50 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Metody sporządzenia próbek badawczych. Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym
- 26 BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

### **10.3. Inne dokumenty**

1. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010. Wymagania techniczne (zalecone do stosowania w specyfikacji technicznej na roboty budowlane na drogach krajowych wg zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r.)
2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

## **SPIS SPECYFIKACJI**

### **D-05.00.00**

#### **NAWIERZCHNIE**

<b>D-05.03.01 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ .....</b>	<b>175</b>
<b>D-05.03.05B NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIĄŻĄCA I/LUB WYRÓWNAWCZA.....</b>	<b>185</b>
<b>D-05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI BITUMICZNYCH NA ZIMNO.....</b>	<b>203</b>
<b>D-05.03.13 NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI SMA. WARSTWA ŚCIERALNA .....</b>	<b>207</b>
<b>D-05.03.23A NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ.....</b>	<b>231</b>
<b>D-05.03.26I POSZERZENIE ISTNIEJACEJ NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ Z ZASTOSOWANIEM GEOKOMPOZYTU .....</b>	<b>241</b>



## D-05.03.01 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

(kod CPV 45233000-9)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

#### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem warstwy - nawierzchni (poszerzenie zjazdu), z kostki kamiennej.

*UWAGA: zakres występowania i grubość nawierzchni z kostki kamiennej zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

#### 1.4 Określenia podstawowe

- 1.4.1. Kamienna kostka brukowa** - mały element brukowy z kamienia naturalnego, o wymiarach nominalnych między 50 mm a 300 mm, którego żaden wymiar powierzchni na ogół nie przekracza podwójnej grubości. Najmniejsza grubość nominalna wynosi 50 mm.
- 1.4.2. Kamienna kostka brukowa z powierzchnią obrabianą** - kamienna kostka brukowa o zmodyfikowanym wyglądzie, uzyskanym w wyniku jednokrotnej lub wielokrotnej, mechanicznej lub termicznej obróbki powierzchni.
- 1.4.3. Wymiar nominalny** - każdy wymiar określony w celu wykonania kamiennej kostki brukowej, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.
- 1.4.4. Wymiar rzeczywisty** - każdy wymiar kamiennej kostki brukowej uzyskany w wyniku pomiaru
- 1.4.5. Długość całkowita** - dłuższy bok najmniejszego prostokąta opisującego kostkę brukową
- 1.4.6. Szerokość całkowita** - krótszy bok najmniejszego prostokąta opisującego kostkę brukową.
- 1.4.7. Grubość** - odległość pomiędzy górną powierzchnią i dolną powierzchnią kostki brukowej.
- 1.4.8. Górna powierzchnia** - powierzchnia kamiennej kostki brukowej, która jest widoczna w czasie użytkowania.
- 1.4.9. Powierzchnia z drobną fakturą** - powierzchnia po obróbce, pozwalającej na uzyskanie różnicy maksimum 0,5 mm pomiędzy wypukłościami i wklęsłościami (na przykład przez polerowanie, szlifowanie lub piłowanie tarczą diamentową albo piłą).
- 1.4.10. Powierzchnia szlifowana** - powierzchnia polerowana bez połysku lub matowa
- 1.4.11. Powierzchnia z grubą fakturą** - powierzchnia po obróbce, pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami i wklęsłościami większej od 2mm (np. przez groszkowanie, obrabianie mechaniczne, śrutowanie lub obróbkę płomieniową)
- 1.4.12. Groszkowanie** - wykończenie powierzchni w postaci wypukłości i wklęsłości uzyskanych za pomocą czteropunktowego groszkownika.
- 1.4.13. Obrabianie mechaniczne** - wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.
- 1.4.14. Powierzchnia ciosana** - powierzchnia po rozłupaniu, nie obrobiona.
- 1.4.15. Kruszywo** – materiał ziarnisty stosowany w budownictwie, który może być naturalny, sztuczny lub z recyklingu.
- 1.4.16. Kruszywo naturalne** – kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które może być poddane wyłącznie obróbce mechanicznej. Kruszywo naturalne jest uzyskiwane z mineralnych surowców naturalnych występujących w przyrodzie, jak żwir, piasek, żwir kruszony, kruszywo z mechanicznie rozdrobnionych skał, nadziarna żwirowego lub otoczaków.

**1.4.17. Wymiar kruszywa, mieszanki**– określenie dolnego (d) i górnego (D) wymiaru sita. Dopuszcza się pewne ilości ziarn mniejszych od d (podziarna) i większych od D (nadziarna).

**1.4.18. Uziarnienie** - rozkład wymiarów ziarn, wyrażony jako procent masy przechodzącej przez określony zestaw sit.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

### 2.2. Kostka brukowa kamienna

Należy stosować kostkę kamienną o powierzchni z drobną fakturą o wymiarach nominalnych i kolorze zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Pozostałe wymagania wobec kostki kamiennej oparte są na klasyfikacji zgodnej z normą PN-EN 1342.

#### 2.2.1 Wymiary powierzchni elementu i grubość

Odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni elementu, zmierzonych zgodnie z PN-EN 1342 powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w Tablicy 1.

Tablica 1. Odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni

między dwiema powierzchniami ciosanymi	+ 15 mm	
między jedną powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną	+ 10 mm	X
między dwiema powierzchniami obrabianymi	+ 5 mm	

X – należy stosować wskazane wymagania

Odchyłki od wymiaru nominalnego grubości, zmierzonych zgodnie z PN-EN 1342 powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w Tablicy 2.

Tablica 2. Odchyłki od nominalnej grubości

Oznaczenie znakiem	Klasa		Klasa	
	T1		T2	
między dwiema powierzchniami ciosanymi	+ 30 mm		+ 15 mm	
między jedną powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną	+ 30 mm		+ 10 mm	X
między dwiema powierzchniami obrabianymi	+ 30 mm		+ 5 mm	

X – należy stosować wskazane wymagania

#### 2.2.2 Podcinanie boków ciosanych

Odchyłka od prostopadłości powierzchni bocznej, mierzonej zgodnie z PN-EN 1342, nie powinna przekraczać 15 mm w odniesieniu do powierzchni.

#### 2.2.3 Nierówności powierzchni kostki ciosanej lub z gruba fakturą



Wgłębienia i wypukłości na powierzchni, mierzone zgodnie z PN-EN 1342, nie powinny przekraczać odchyłek podanych w Tablicy 3

Tablica 3. Odchyłki od nierówności powierzchni

Ciosana		Obrabiana	
5 mm	X	3 mm	X

X – należy stosować wskazane wymagania

Kostka kamienna powinna posiadać klasę odporności na zamrażanie/odmrażanie F1 zgodnie z PN-EN 12371.

Wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 1926 powinna wynosić nie mniej niż 160 MPa.

Wytrzymałość na ściskanie po badaniu na zamrażanie/odmrażanie – klasa F1.

Ścieralność wg PN-EN 1342 Załącznik B.

Nasiąkliwość wodą wg PN-EN 13755 nie więcej niż 0.5%.

### 2.3. Cement

Do podsypki cementowo-piaskowej powinien być stosowany cement portlandzki CEM I klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197-1.

### 2.4. Kruszywo

Kruszywo do podsypki cementowo-piaskowej i do wypełnienia spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620.

Na podsypkę stosuje się mieszaninę kruszywa naturalnego o frakcji 0/8 a do wypełnienia spoin o frakcji 0/4.

Zawartość pyłów w kruszywie do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%.

### 2.5. Woda

Do zraszania podsypki należy stosować wodę w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie kruszywa wg PN-EN 1008.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym,
- sprzętu pomocniczego.

Sprzęt użyty do robót winien posiadać akceptację Inspektora Nadzoru.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 4.

## **4.2. Transport materiałów**

Kamienne kostki brukowe powinny być pakowane przez Producenta w taki sposób, aby uniknąć uszkodzenia podczas transportu, a wszystkie użyte do pakowania taśmy metalowe powinny być odporne na korozję.

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Cement powinien być transportowany zgodnie z normą BN-88/6731-08.

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewoźnymi zbiornikami wody (cysternami).

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod warstwę nawierzchni z kostki kamiennej stanowi warstwa podbudowy, którą należy wykonać zgodnie z ST D-04.06.01 Podbudowa z betonu cementowego.

### **5.3. Obramowanie nawierzchni**

Obramowania nawierzchni z kostki kamiennej stanowią elementy kamienne wskazane w Dokumentacji projektowej.

Wymagania oraz sposób wbudowania zawarte są w odpowiednich Specyfikacjach Technicznych stosownie do elementu.

### **5.4. Podsypka**

Podsypkę należy wykonać jako cementowo-piaskową 1:4 z kruszywa odpowiadającego wymaganiom normy PN-EN 12620 i cementu wg PN-EN 197-1.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna być zgodna z dokumentacją projektową i ST. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-piaskowej lub cementowo-żwirowej, powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ścislenie  $R_7 = 10 \text{ MPa}$ ,  $R_{28} = 14 \text{ MPa}$ .

### **5.5. Wykonanie nawierzchni**

#### **5.5.1. Warunki przystąpienia do robót**

Kostkę na podsypce cementowo-piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest  $+5^{\circ}\text{C}$  lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ . Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do  $+5^{\circ}\text{C}$ , a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym.

#### **5.5.2. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej**

Miejsca oraz zakresy ułożenia nawierzchni z kostki kamiennej w zależności od wielkości i/lub koloru kostki zostały określone w Dokumentacji Projektowej

Kostkę w zależności od wielkości można układać w różne desenie:

- desień rzędowy prosty, który uzyskuje się przez układanie kostki rzędami prostopadłymi do osi drogi,
- desień rzędowy ukośny, który otrzymuje się przez układanie kostki rzędami pod kątem  $45^{\circ}$  do osi drogi,
- desień w jodełkę, który otrzymuje się przez układanie kostki pod kątem  $45^{\circ}$  w przeciwnie strony na każdej połowie jezdni,
- desień łukowy (kostka nieregularna), który otrzymuje się przez układanie kostki w kształcie łuku lub innych krzywych.

Desen nawierzchni z kostki kamiennej powinien być dostosowany do wielkości kostki i uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Przy różnych wymiarach kostki nieregularnej, zaleca się układanie jej w formie desenia łukowego, który poza tym nie wymaga przycinania kostek przy krawężnikach.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

Kostka użyta do układania nawierzchni powinna być z jednego rodzaju skał

Układanie kostek przy krawężnikach wymaga stosowania kostek regularnych łącznikowych dla uzyskania mijania się spoin w kierunku podłużnym.

#### **5.5.3. Szczeliny dylatacyjne**

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować z masy zalewowej w odległości od 10 do 15 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

#### **5.5.4. Ubijanie kostki**

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.

**a) Kostkę na podsypce żwirowej lub piaskowej przy wypełnieniu spoin żwirem lub piaskiem** 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 ubiakiem stalowym o ciężarze około 30 kg, uderzając ubiakiem każdą kostkę oddzielnie. Ubijanie w przekroju poprzecznym prowadzi się od krawężnika do środka jezdni.

Drugie ubicie należy poprzedzić uzupełnieniem spoin i polać 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.

**b) Kostkę na podsypce żwirowo-cementowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową**, należy ubijać dwukrotnie.

Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugi ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

**c) Kostkę na podsypce żwirowej przy wypełnieniu spoin masą zalewową** należy ubijać trzykrotnie. Spoiny zalewa się po całkowitym trzykrotnym ubiciu nawierzchni.

Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilem stalowym w podłożu.

#### **5.5.5. Wypełnienie spoin**

Zaprawę cementowo-piaskową można stosować przy nawierzchniach z kostki każdego typu układanej na podsypce cementowo-żwirowej

Wypełnienie spoin piaskiem można stosować przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce żwirowej lub piaskowej.

Wypełnienie spoin zaprawą powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom wg p. 2.4,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg p. 2.3,
- przed rozpoczęciem wypełnienia spoin kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą powinna wynosić około 5 cm,
- zaprawa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

Wypełnianie spoin przez zamulanie powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom wg p. 2.4,
- w czasie zamulania kruszywo powinno być obficie polewane wodą, aby całkowicie wypełnić spoiny.

*Uwaga: do powierzchni obciążonych ruchem pojazdów należy stosować wypełnienie spoin zaprawą.*

## 5.6. Pielęgnacja nawierzchni

Sposób pielęgnacji nawierzchni zależy od rodzaju wypełnienia spoin i od rodzaju podsypki.

Pielęgnacja nawierzchni z kostki, której spoiny są wypełnione zaprawą polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po wypełnieniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

Nawierzchnia z kostki, której spoiny zostały wypełnione kruszywem i pokryte warstwą kruszywa 0/2, można oddać natychmiast do ruchu. Piasek podczas ruchu wypełnia spoiny i po kilku dniach pielęgnację nawierzchni można uznać za ukończoną.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami normy PN-EN 1342.

Badanie zwykłe obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek wymiarów.

Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 100 ton kostki.

Z partii przeznaczonej do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z kostek drogowych w liczbie:

- do badania zwykłego: 40 sztuk,
- do badania cech fizycznych i wytrzymałościowych: 6 sztuk.

Badania zwykłe należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy, badanie pełne przeprowadza się na żądanie odbiorcy.

W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4.

W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, partię kostki poddaną sprawdzeniu cech fizycznych i wytrzymałościowych, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni.

Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów.

### 6.3. Badania wykonawcy w czasie robót w ramach własnego nadzoru

#### 6.3.1. Sprawdzenie podsypki.

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.4.

#### 6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki.

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.5.2 i 5.5.5,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg p. 2.2,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z p. 5.5.3.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wyrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg p. 5.5. Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane. Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p. 5.5.5.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez usunięcie spoiny na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny.

### 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

Częstotliwość, zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w Tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	2	3
1	Równość	1 raz na 50 m <sup>2</sup>
2	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
3	Rzędne wysokościowe	Co 10m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10m
4	Ukształtowanie osi w planie	10 razy na 100 i w charakterystycznych punktach niwelety
5	Szerokość nawierzchni	1 raz na 50 m <sup>2</sup>
6	Grubość podsypki	1 raz na 50 m <sup>2</sup>

Uwaga : Częstotliwość i zakres badań dla projektu dla powierzchni z kostki należy dobrać proporcjonalnie do wykonywanych powierzchni.

#### 6.4.1. Równość

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [15].

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

#### 6.4.2. Spadki poprzeczne

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

#### 6.4.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm

#### 6.4.4. Ukształtowanie osi

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

#### **6.4.5. Szerokość nawierzchni**

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

#### **6.4.6. Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) warstwy wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej określonej grubości na podsypce cementowo-piaskowej.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania  $1 m^2$  warstwy wykonanej z kostki kamiennej w zależności od grubości obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- wykonanie szczelin dylatacyjnych z masy zalewowej
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST,
- wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej.

### **10. Przepisy związane**

#### **10.1. Normy**

1. PN-EN 1342 Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
2. PN-EN 12371 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności.
3. PN-EN 1926 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie.
4. PN-EN 12407 Metody badań kamienia naturalnego - Badania petrograficzne.
5. PN-EN 13755 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.

6. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
7. PN-EN 13242           Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
8. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewu.
9. PN-EN 1744-1           Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
10. PN-EN 206 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
11. PN-EN 1008           Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
12. PN-EN 197-1           Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
13. PN-EN 12620           Kruszywa do betonu.
14. BN-88/6731-08        Cement. Transport i przechowywanie.
15. BN-68/8931-04        Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.





## D-05.03.05b NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIĄŻĄCA I/LUB WYRÓWNAWCZA

(kod CPV 45233220-7)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej i/lub wyrównawczej z betonu asfaltowego.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

#### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem warstwy:

- wiążącej i/lub wyrównawczej z betonu asfaltowego na drogach dla kategorii ruchu KR1-6 oraz innych powierzchni komunikacyjnych.

*UWAGA: zakres występowania i grubość warstwy wiążącej i/lub wyrównawczej z betonu asfaltowego zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

#### 1.4 Określenia podstawowe

Zgodne z określeniami podstawowymi z ST D-05.03.05a Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Lepiszczasfaltowe

Do mieszanki na warstwę wiążącą i wyrównawczą w zależności od kategorii ruchu należy stosować asfalt drogowy lub asfalt modyfikowany skalsyfikowane wg norm:

- PN-EN 12591 asfalt drogowy,
- PN-EN 14023 asfalty modyfikowane
- PN-EN 13924-2 asfalty wielorodrajowe

i spełniające wymagania wg Tablicy 1 kol.4.

Dla ruchu KR1÷2 asfalt 50/70 dla mieszanek z zastosowaniem granulatu asfaltowego i bez granulatu

Dla ruchu KR3÷4 asfalt 50/70 dla mieszanek z zastosowaniem granulatu asfaltowego oraz asfalt 35/50 dla mieszanek bez granulatu,

Dla ruchu KR5÷6 asfalt 50/70 dla mieszanek z zastosowaniem granulatu asfaltowego oraz asfalt 35/50 dla mieszanek bez granulatu,

Tablica 1. Wymagane właściwości lepiszczy do mieszanek na warstwę wiążącą i wyrównawczą

L.p	Rodzaj lepiszcza	Dokument stosowania	Wymagane właściwości lepiszcza wg	KR1÷2 oraz inne PK	KR3÷4	KR5÷6
1	2	3	4	5	6	7
1	Asfalt drogowy 35/50	WT-2:2014	aktualny załącznik do normy		X	
2	Asfalt drogowy 50/70				X <sup>(1)</sup>	

3	MG 50/70-54/64					
4	MG 35/50-57/69					
5	Asfalt modyfikowany PMB 25/55-60					
6	Asfalt modyfikowany PMB 25/55-80					

X- oznacza, że należy stosować wskazany rodzaj lepiszcza

Inne PK – inne powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne)

- (1) asfalt 50/70 dla mieszanek z zastosowaniem granulatu asfaltowego

Uwagi:

Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu.

Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3 Kruszywo grube, drobne, wypełniacz

Do mieszanki na warstwę wiążącą i wyrównawczą należy stosować kruszywa i wypełniacz skalsyfikowane na podstawie normy PN-EN 13043 i spełniające wymagania wg zestawienia zawartego w Tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego, drobnego, o ciągłym uziarnieniu i wypełniacza do warstwy z betonu asfaltowego

L.p	Rodzaj kruszywa	Dokument odniesienia	Wymagane właściwości kruszywa wg	KR1+2 oraz inne PK	KR3+4	KR5+6
1	2	3	4	6	7	8
1	Kruszywo grube	WT-1:2014	Tabela 8		X	
2	Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm		Tabela 9		X	
3	Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm		Tabela 10		X	
4	Wypełniacz		Tabela 11		X	

X- oznacza, że należy stosować wskazany rodzaj kruszywa

Inne PK – inne powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne)

UWAGA:

Mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego możliwa jest do stosowania do mieszanek mineralnych na drogach kategorii ruchu KR1-4 dla pozostałych kategorii ruchu nie dopuszcza się stosowania kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8$  mm.

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

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

### 2.3. Granulat asfaltowy

Do mieszanki mineralno-asfaltowej może być stosowany dodatek granulatu asfaltowego w ilości:

- do 15% dla KR1-KR4

Nie dopuszcza się stosowania granulatu asfaltowego dla KR5-KR7

Należy udokumentować pochodzenie oraz przedstawić badania granulatu asfaltowego.

Granulat musi być składowany w jednoznacznie opisanym miejscu z możliwością dostępu Nadzoru do materiału.

Granulat asfaltowy należy stosować zgodnie z zapisami Wymagań Technicznych WT-2 2014 – część I.

*UWAGA! Stosowanie granulatu asfaltowego nie powinno powodować zmienności parametrów mieszanki mineralno-asfaltowej i warstwy nawierzchni. Ocena ryzyka wpływu stosowania granulatu asfaltowego na właściwości fizyko-chemiczne mieszanki mineralno-asfaltowej i inne należy do Producenta mieszanki mineralno-asfaltowej. Producent mieszanki mineralno-asfaltowej powinien poinformować Odbiorcę o ryzykach związanych ze stosowaniem granulatu asfaltowego jeżeli takie występują.*

## **2.4 Dodatki**

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub/i modyfikujące środki adhezyjne poprawiające adhezję kruszywa i asfaltu. Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania butelki, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić nie mniej niż 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w Tablicy 4.

środki obniżające temperaturę produkcji i wbudowania. W przypadku ich stosowania Wykonawca jest zobowiązany opracować PZJ i przedłożyć go do zatwierdzenia.(nie należy stosować w przypadku stosowania granulatu asfaltowego w mieszankach)

Możliwość zastosowania dodatku powinna zostać określona na podstawie normy wyrobu. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność zastosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana.

Do mieszanek może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego spełniający wymagania podane w PN-EN 13108-4 załącznik B.

*UWAGA! Stosowanie różnego rodzaju dodatków i/lub granulatu asfaltowego nie powinno pogarszać właściwości składników mieszanki mineralno-asfaltowej i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej (np. przeszywnienie na skutek stosowania asfaltu naturalnego).*

Ocena ryzyka wpływu stosowania dodatków i/lub granulatu asfaltowego na właściwości fizyko-chemiczne mieszanki mineralno-asfaltowej i inne należy do Producenta mieszanki mineralno-asfaltowej. Producent mieszanki mineralno-asfaltowej powinien poinformować Odbiorcę o ryzykach związanych ze stosowaniem dodatku/ów jeżeli takie występują

## **2.5 Pozostałe materiały do wykonania warstwy asfaltowej**

### **2.5.1 Materiały do uszczelniania spoin i złączy**

Materiały stosowane do wykonania spoin i złączy powinny zapewnić trwałe i szczelne połączenie/wypełnienie spoiny lub złącza.

Należy używać materiały spełniające wymagania określone w Wymaganiach Technicznych WT-2 2016 - część II, w punkcie 7.6, w zależności od kategorii ruchu.

Materiały te powinny posiadać aktualne dokumenty upoważniające wprowadzenie do obrotu lub udostępnienie na rynku krajowym zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych (Dz.U.2014.883).

### **2.5.2 Materiały do uszczelnienia krawędzi**

Do uszczelnienia krawędzi nawierzchni oraz elementów ograniczających nawierzchnię należy używać asfaltu na gorąco spełniającego wymagania PN-EN 12591 lub asfaltu modyfikowanego wg PN-EN 14023.

### **2.5.3. Materiały do przygotowania podłoża pod warstwę ścieralną**

W celu połączenia podłoża z warstwą ścieralną należy używać materiałów zgodnie z D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni”

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej**

Zgodny z 3.2 ST D-05.03.05a Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna.

### 3.2.1 Nadzór nad wytwórniami mieszanek asfaltowych lub zespołu wytwórni

Zgodny z 3.2.1 ST D-05.03.05a Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna.

### 3.3. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni

Zgodny z 3.3 ST D-05.03.05a Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Zgodny z 4.2.1 ST D-05.03.05a Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna.

#### 4.2.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Zgodny z 4.2.2 ST D-05.03.05a Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do Robót w terminie zgodnym ze Specyfikacją D-M 00.00.00 pkt.2.1.2 Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji skład mieszanki mineralno-asfaltowej (recepta) wraz z Badaniem Typu tej mieszanki i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru w celu weryfikacji właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

*Inspektor Nadzoru może odstąpić od weryfikacji recepty po uzgodnieniu z Zamawiającym lub w przypadku wcześniejszego stosowania mieszanki na kontraktach Zamawiającego.*

Badanie Typu zostanie wykonane przez Producenta na podstawie normy PN-EN 13108-20 i norm powiązanych w celu oznaczenia właściwości mieszanki.

W przypadku zmiany składnika mieszanki lub zmiany właściwości składnika, określonych w normie PN-EN 13108-20 pkt.4.2, należy wykonać ponownie Badania Typu mieszanki zgodnie z zapisami normy PN-EN 13108-20.

*Walidację mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać co trzy lata.*

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- optymalnym doborze składników mieszanki mineralno-asfaltowej wg pkt 2 Materiały określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi (wymaganiami)

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu uziarnienia wyznaczonego przez punkty graniczne. Rzędne punktów granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz minimalne zawartość asfaltu  $B_{min}$  (dla wzorcowej gęstości mieszanki mineralnej) podano w Tablicy 3.

Zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej powinna zostać zaprojektowana zgodnie z zapisami rozdziału 8 WT-2:2014-część I.

Tablica 3. Wymagane uziarnienie i zawartość lepiszcza do mieszanki na warstwę wiążącą i wyrównawczą z betonu asfaltowego

L.p	Rodzaj mieszanki	Dokument odniesienia	Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza wg	KR1÷2 oraz inne PK	KR3÷7
1	2	3	4	5	6
1	AC 11 W	WT-2:2014	Tabela 11		

2	AC 16 W				X
3	AC 22 W				

X- oznacza, że wymagane są uziarnienie i zawartość lepiszcza dla wskazanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Inne PK – powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne)

UWAGI:

Beton asfaltowy na warstwę ścieralną powinien spełniać wymagania podane w Tablicy 4. Badania te należy wykonać ramach Badania Typu.

Tablica 4. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej

L.p	Rodzaj mieszanki	Dokument odniesienia	KR1÷2 oraz inne PK		KR3÷4		KR5÷7	
1	2	3	4		5			
1	AC 11 W	WT-2:2014	Tabela 12		Tabela 13		<div></div>	
2	AC 16 W					X		
3	AC 22 W		<div></div>					Tabela 14

X- oznacza, że wymagane są właściwości dla wskazanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Inne PK – powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne)

UWAGI:

### 5.3. Produkcja mieszanki mineralno - asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować zgodnie z procesem technologicznym przewidzianym dla danego rodzaju mieszanki w wytwórniach opisanych w punkcie 3.2.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać:

dla asfaltu drogowego 50/70 180°C,

dla asfaltu drogowego 35/50 190°C,

dla asfaltu modyfikowanego PMB 25/55-60 190°C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić odpowiednio:

dla asfaltu drogowego 50/70 140 ÷ 180°C,

dla asfaltu drogowego 35/50 150 ÷ 190°C,

dla asfaltu modyfikowanego PMB 25/55-60 155 ÷ 190°C.

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako wyrób niezgodny.

#### **5.4. Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe**

Przed ułożeniem warstwy wiążącej i/lub wyrównawczej oczyszczone podłoże wg Specyfikacji D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni", w zależności z jakiego materiału jest wykonane, należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości i rodzaju określonych w Tabeli 4 i Tabeli 5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Wymagane minimalne wartości wytrzymałości na ścinanie dla połączeń pomiędzy warstwami asfaltowymi zostały podane w Tabeli 6, punkt 7.3.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Należy stosować warstwę ochronną wykonanego skropienia dla kategorii ruchu KR 4-7 wg punktu 7.3.4 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Dla pozostałych dróg kategorii ruchu KR1-3 w przypadku zaistnienia zjawiska wynoszenia emulsji na kołach samochodów dowożących mieszankę lub innych, należy podjąć działania w celu zabezpieczenia warstwy skropienia.

Powierzchnie czołowe krawężników, wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem na gorąco,

a następnie oklejone materiałem uszczelniającym określonym w punkcie 2.5.

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

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać na odebrane przez Inspektora Nadzoru podłoże przygotowane zgodnie z zapisami w punkcie 5.4. w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. zgodnie z 5.5.1 i 5.5.2.

5.5.1 Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s.

5.5.2 Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwą oraz temperatura otoczenia w ciągu doby nie mogą być niższe od temperatur podanych w tabeli 7, punkt 7.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

Dopuszcza się układanie mieszanki mineralno-asfaltowej w niższej temperaturze otoczenia niż wskazane temperatury wg 5.5.2 pod warunkiem :

- zastosowania ogrzewania podłoża i obramowania i/lub

- zastosowania do mieszanki dodatków obniżających temperaturę mieszania i wbudowania lub zastosowania lepiszczy zawierających takie środki (mieszanki na ciepło)

W obu wymienionych przypadkach należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia i uzgodnić je

z Inspektorem Nadzoru w konsultacji z Zamawiającym.

#### **5.6. Próby technologiczne**

UWAGA:

1. Pkt 5.6.1 i 5.6.2 dotyczy przypadku kiedy wyrób budowlany jakim jest mieszanka mineralno-asfaltowa jest produkowany i wbudowany po raz pierwszy lub dedykowany na tą budowę jako wyrób jednostkowy.

W przypadku kiedy mieszanka mineralno-asfaltowa jest produkowana w trybie ciągłym przez kilka lat z tych samych materiałów i spełnia wymagania specyfikacji oraz kontroli jakości zgodnie z PN-EN 13108-21 i Wykonawca posiada dokumenty (badania) potwierdzające prawidłową jakość wbudowania tej mieszanki zgodnie ze specyfikacją to Zamawiający może odstąpić od wymagania wykonania odcinka próbnego a wszystkie wyniki będą traktowane jako odbiorowe.

2. W przypadku produkcji MMA w kilku wytwórniach powinny one produkować mieszankę mineralno-asfaltową o takim samym składzie i z takich samych składników- nie dotyczy

### **5.6.1 Produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej**

Producent przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zobowiązany jest do przeprowadzenia, próby technologicznej procesu produkcyjnego w celu sprawdzenia poprawności dozowania składników podczas produkcji próbnej.(dotyczy mieszanek wdrażanych do produkcji – produkowanych po raz pierwszy lub po zaistnieniu warunków opisanych w normie PN-EN 13108-21)

Producent powinien wykonać sprawdzenie składu mieszanki mineralno-asfaltowej na zgodność z Badaniem Typu na próbkach pobranych z produkcji i przedstawić Inspektorowi Nadzoru. Próbkę należy pobrać po ustabilizowaniu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Oznaczenie zawartości asfaltu rozpuszczalnego w mieszanke mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 12697-1. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową zgodnie z PN-EN 12697-2.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w normie PN-EN 13108-21. Załącznik A, Tablica A.1 kol.2 Mieszanki drobnoziarniste i Mieszanki gruboziarniste.

W przypadku kiedy wynik badania składu wykracza poza tolerancje określone jak wyżej, Producent powinien skorygować ustawienia produkcyjne i ponownie wykonać produkcję próbną.

Ostateczne wyniki próbne tj. po wykonaniu korekt w przypadku potrzeby ich wykonania, Wykonawca przedłoży Inspektorowi Nadzoru.

### **5.6.2 Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej – odcinek próbny**

Po wykonaniu produkcji próbnej wg 5.6.1 i jej akceptacji przez Inspektora Nadzoru, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu stwierdzenia

- czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w Dokumentacji Projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejazdów walców do uzyskania wymaganych parametrów warstwy tj. wskaźnika zagęszczenia warstwy i wolnej przestrzeni w warstwie

Za odcinek próbny można uznać pierwszą dzienną działkę roboczą dla określonej grubości wbudowania.

Do wykonania odcinka próbnego Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy.

Położenie oraz parametry geometryczne (długość i szerokość) odcinka próbnego powinien zatwierdzić Inspektor Nadzoru.

W celu oznaczenia i sprawdzenia zgodności parametrów warstwy z wymaganiami ST oraz oznaczenia zgodności składu z Badaniem Typu z odcinka próbnego należy do badań pobrać próbę mieszanki mineralno-asfaltowej zza rozkładarki z grubości całej układanej warstwy bez naruszenia dolnej warstwy zgodnie z PN-EN 12607-27.

Oznaczone parametry warstwy powinny spełniać wymagania zawarte w Tabeli punkt 5.7 natomiast tolerancje dla oznaczonego składu określone zostały w normie PN-EN 13108-21. Załącznik A, Tablica A.1 kol.3 Mieszanki drobnoziarniste i Mieszanki gruboziarniste

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu wyników badań (oznaczenia składu i parametrów warstwy) z odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

### **5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy**

Należy tak zorganizować budowę i produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej aby tzw. „dienne działki robocze” to znaczy odcinki, na których mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana byłaby w ciągu jednego dnia, były możliwie jak najdłuższe.

Niedopuszczalne jest wbudowywanie mieszanki w jakiegokolwiek ilości (np. wychłodzenie mieszanki przy burtach skrzyń ładunkowych) z temperaturą, która nie zapewni prawidłowego wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej tzn. uzyskania parametrów warstwy. Wszelkie wady w warstwie powstałe w wyniku wbudowania niezgodnej mieszanki (w zakresie temperatury, składu) będą usunięte na koszt Wykonawcy.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z Dokumentacją Projektową sprzętem wymienionym w pkt 3.3.

Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana podczas układania raz na 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

W przypadku stosowania dwóch rozkładarek układających całą szerokość warstwy nawierzchni (gorący szew roboczy) odległość pomiędzy rozkładarkami powinna być zgodna z zapisami w WT-2 2016 część II pkt 7.6.3.1. W przypadku stosowania metody rozkładania „gorące przy zimnym” należy stosować zapisy zgodne z WT-2 2016 część II pkt. 7.6.3.2.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejeżdż walców ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi.

Wbudowanie mieszanki powinno zapewnić osiągnięcie parametrów warstwy:

L.p	Rodzaj mieszanki	Dokument odniesienia	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Wolna przestrzeń w warstwie [% v/v]		
			KR1÷7 ORAZ INNE PK	KR1÷2 oraz inne PK	KR3÷4	KR5÷7
1	2	3		4	5	6
1	AC 11 W	WT-2 2016 część II Tabela 16	≥ 98	2,0 – 7,0	3,0 – 8,0	
2	AC 16 W					
3	AC 22 W					3,0 – 8,0

Inne PK – powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne)

## 5.8. Połączenia technologiczne

### 5.8.1. Uwagi ogólne

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złącza podłużnego w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

### 5.8.2. Złącza

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

Dla złączy podłużnych można stosować technologię „gorące przy gorącym”.

Wszystkie zimne złącza technologiczne oraz zakończenia dziennych działek roboczych powinny być ukształtowane skośnie, poprzez odcięcie i dogęszczenie ciepłej mieszanki asfaltowej za pomocą noża zamontowanego na walcu stalowym. Odcięta mieszanka asfaltowa powinna być usunięta z budowy.

Na wszelkie złącza wykonywane metodą na zimno, krawędzie warstwy oraz zakończenia działek roboczych należy nanieść warstwę materiału wg 2.5.1. Pokrywane złącza powinny być czyste i suche.

Sposób posmarowania złącza oraz ilość lepiszcza do prawidłowego pokrycia złącza powinien spełniać wymagania WT-2 2016 część II pkt 7.6

*Nie dopuszcza się stosowania emulsji asfaltowych do smarowania złączy.*

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 30 cm, a poprzeczne o min. 3 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

*Niedopuszczalne jest odcinanie nawierzchni za pomocą pił mechanicznych w taki sposób by wystąpiła możliwość uszkodzenia warstwy dolnej poprzez jej nacięcie. Wysokość nacięcia piłą powinna być mniejsza od grubości nacinanej warstwy. Sposób nacinania powinien zostać ustalony z Inżynierem i odbywać się w obecności Inżyniera. Za uszkodzoną warstwę dolną odpowiada Wykonawca.*



W przypadku wystąpienia uszkodzenia warstwy poprzez nacięcie Wykonawca powinien przedstawić program naprawczy.

### 5.8.3 Spoiny

Miejsca połączenia z warstwą z asfaltu lanego oraz połączenia nawierzchni z urządzeniami ją ograniczającymi – należy kleić materiałami termoplastycznymi wg 2.5.1 .

### 5.8.4 Krawędzie zewnętrzne warstwy i inne krawędzie

Krawędzie warstwy ścieralnej bez ograniczeń należy ukształtować ze spadkiem nie większym niż 2:1 i dogęścić urządzeniem zagęszczającym zamontowanym na walcu. Górna krawędź warstwy oraz obie krawędzie w strefie przechyłki powinny być posmarowane gorącym asfaltem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>. Lepiszczce powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona. Dopuszcza się jednoczesne uszczelnianie krawędzi warstwy wiążącej wraz z krawędziami warstw niższych, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli uszczelniana jest tylko krawędź warstwy ścieralnej, to przylegającą powierzchnię odsadzki niższej warstwy bitumicznej należy uszczelnić na całej jej szerokości. Do uszczelnienia krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany wg PN-EN 14023. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.

W tym celu należy:

- usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do wartości grubości nakładanej warstwy oraz na długości co najmniej 125 krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia zgodnie z punktami 5.4 (podłoże pod warstwę); 5.4 (połączenia międzywarstwowe); 5.8. (połączenia technologiczne)
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać Badania Typu mieszanki mineralno-asfaltowej i przekazać je do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.
- przedstawić dokumenty wg Specyfikacji D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.3. Badania wykonawcy w ramach własnego nadzoru

#### 6.3.1 Badania w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Badania wszystkich składników mieszanek mineralno-asfaltowych należy wykonywać zgodnie z planem i częstotliwością Zakładowej Kontroli Produkcji oraz zapisami normy PN-EN 13108-21. Wykonawca powinien udostępnić plan badań składników oraz wyniki badań na wezwanie Inspektora Nadzoru.

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych

z wyprodukowanej mieszanki przed wysłaniem jej na budowę z częstotliwością uzależnioną od Produkcyjnego Poziomu Zgodności (PPZ).

#### 6.3.2. Badanie właściwości asfaltu

Wykonawca powinien wykonywać badania asfaltu zgodnie z ZKP. Zamawiający zaleca wykonanie co 300 ton badanie penetracji i temperatury mięknięcia i wyniki badań zestawiać z wynikami Dostawcy asfaltu.

### 6.3.3. Ocena zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Ocenę zgodności mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać w oparciu o wyniki badań oznaczenia uziarnienia i zawartości asfaltu (składu mieszanki) próbek pobranych z wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej przed wysłaniem jej na budowę. Probki należy pobierać regularnie i losowo zgodnie z PN-EN 12697-27 i przygotować wg PN-EN 12697-28 w taki sposób aby były reprezentatywne dla całej produkcji.

#### 6.3.3.1 Produkcyjny poziom zgodności

Produkcyjny poziom zgodności należy wyznaczać metodą pojedynczego wyniku.

Wyniki badań każdego pojedynczego składu mieszanki należy sprawdzić na zgodność z kryterium podanym

w Tablicy 5 kol.c lub d. i należy określić jako wynik **zgodny lub niezgodny**. Wynik klasyfikowany jest jako niezgodny jeżeli którykolwiek z sześciu wskazanych parametrów wyszczególnionych w Tablicy 5 kol.c lub d nie mieści się w zakresie odchylenia. Na podstawie liczby **wyników niezgodnych z wymaganiami spośród ostatnich 32 badań** należy określić Produkcyjny Poziom Zgodności wg Tablicy 6, z którego wynika częstotliwość określona w Tablicy 7 z jaką należy wykonywać badania. *Podstawową kategorią częstotliwości badań jest kategoria X i Y.* Podane częstotliwości należy traktować jako minimalne. Bieżący zapis PPZ, należy przechowywać w wytwórni. PPZ należy określać w cyklach tygodniowych.

W przypadkach szczególnych związanych z wytwórnią:

- przy uruchomieniu nowej wytwórni lub po jej przeniesieniu częstość badań należy utrzymywać na PPZ-C, aż do przeprowadzenia 32 analiz,
- po wyłączeniu jej na minimum trzy miesiące, dużej naprawy lub przeglądu PPZ należy obniżyć o jeden poziom aż do momentu otrzymania 32 wyników badań z nowego okresu produkcyjnego.

Po wykonaniu 32 analiz należy określić i zachować kroczącą bieżącą wartość średnią dla każdego parametru z ostatnich 32 analiz. Wartości średnie sześciu parametrów należy sprawdzić na zgodność z kryterium podanym w Tablicy 9 kol.e i f. Jeżeli średnie odchylenia nie mieszczą się w zakresie odchylenia to wyrób należy uznać za **niezgodny** i należy podjąć działania korygujące.

**Tablica 5.** Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z Dokumentacją Projektową.

Lp.	Przechodzi przez sita (procenty)	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]		Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu po 32 wynikach [%]	
		Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste
a	b	c	d	e	f
1.	D	-8+5	-9+5	±4	±5
2.	D/2	±7	±9	±4	±4
3.	2 mm	±6	±7	±3	±3
4.	0,125 mm	±4	±5	±2	±2
5.	0,063 mm	±2	±3	±1	±2
6.	Zawartość rozpuszczonego lepiscza	±0,5	±0,6	±0,3	±0,3

**Tablica 6.** Określenie Produkcyjnego Poziomu Zgodności Wytwórni

Pojedyncze wyniki	Produkcyjny poziom zgodności
-------------------	------------------------------

Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań	
od 0 do 2	A
od 3 do 6	B
>6	C

**Tablica 7.** Minimalna częstość badań składu i uziarnienia wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej (tony/badania).

Kategoria	PPZ A	PPZ B	PPZ C
X	600	300	150
Y	1000	500	250
Dodatkowo, w przypadku pracujących wytwórni, które wytwarzają niewielkie ilości mieszanki i dla których minimalna częstość badań wynikająca z powyższej tablicy byłaby zbyt odległa w czasie powinno zostać zrobione przynajmniej 1 badanie na 5 dni roboczych.			

KATEGORIA X – DLA PRODUKCJI AC 11 W, POZOSTAŁE KATEGORIA Y

#### 6.3.4. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej należy oznaczyć wg normy PN-EN 12697-8. Oznaczenie gęstości oraz gęstości objętościowej (próbki należy uformować adekwatnie do rodzaju mieszanki

w zależności od kategorii ruchu i rodzaju zastosowanego asfaltu) należy wykonać z mieszanki pobranej na wytwórni przed wysłaniem jej na budowę. Mieszanka powinna być pobrana zgodnie z normą PN-EN 12697-27, w ilości potrzebnej do prawidłowego wykonania wymaganych badań.

Częstość badania zawartości wolnych przestrzeni na próbkach z mieszanki pobranej na wytwórni zawiera Tablica 8

**Tablica 8.** Częstość wykonywania badań zawartości wolnych przestrzeni w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Poziom PPZ	Częstość badania
Nie dotyczy	każde 3 000 t

Zawartość wolnych przestrzeni w uformowanych próbkach z gorącej mma nie może odbiegać od wymagań podanych w Tablicy 4.

#### 6.3.5. Kontrola procesu produkcyjnego i transportu

Proces produkcyjny mieszanki mineralno-asfaltowej oraz transportu należy kontrolować zgodnie z zapisami zawartymi w Tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.		Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	Punkt Specyfikacji
1		2	3	4
Kontrola procesu produkcji i transportu	1	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	Dozór ciągły	6.3.5.1
	2	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni	Każdy załadunek	6.3.5.2
	3	Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy załadunek	6.3.5.3

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	Punkt Specyfikacji
1	2	3	4
4	Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych	Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości	6.3.5.4
5	Ocena wizualna czystości samochodów transportowych	Każdy pojazd przed załadunkiem	6.3.5.5

#### 6.3.5.1 Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### 6.3.5.2 Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

#### 6.3.5.3 Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni

Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji i załadunku oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

#### 6.3.5.4 Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega przydatność samochodów transportowych do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem izolacyjności i zabezpieczenia mieszanki przed wpływami atmosferycznymi. Ocenę należy wykonywać przed pierwszym użyciem danego samochodu oraz w trakcie jego użycia.

#### 6.3.5.5 Ocena wizualna czystości samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega czystość skrzyni ładunkowej samochodu transportowego pod kątem obecności zanieczyszczeń, tj. brył gruntu, resztek starej mieszanki mineralno-asfaltowej, spryskania powierzchni skrzyni niedozwolonymi środkami mającymi ułatwiać rozładunek mieszanki. Ocenie podlega każdy pojazd przed załadunkiem.

### 6.4. Pozostałe badania Wykonawcy

Pozostałe badania są wykonywane celem sprawdzenia gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) i jakości materiałów budowlanych (materiałów do uszczelnień, połączeń itp.). W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru podano w Tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne tolerancje wykonanej warstwy ścieralnej

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje/Wymagania
1	2	3	4
1.	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót	-
2.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki lub podajnika	wg p. 5.3.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje/Wymagania
1	2	3	4
3.	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki lub podajnika	Wizualnie
4.	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy	zgodnie z WT-2 część II pkt. 8.2
5.	Szerokość warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej	- 0, +10 cm
6.	Spadki poprzeczne warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej <sup>2)</sup>	± 0,5 % ale nie mniej niż projektowe.
7.	Równość poprzeczna warstwy	Pomiar łatą 4-metrową i klinem nie rzadziej niż co 10 m	wg rozporządzenia Ministra, Dz.U. poz. 124 z 2016
8.	Równość podłużna warstwy	Pomiar łatą 4-metrową i klinem nie rzadziej niż co 10 m lub metodą równoważną lub metodą profilometryczną	
9.	Rzędne wysokościowe warstwy <sup>1)</sup>	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy	± 1 cm
10.	Ukształtowanie osi w planie <sup>1)2)</sup>	Współrzędne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej	± 5 cm
11.	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła	Wizualnie
12.	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy	Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi	
13.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy <sup>3)</sup>	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	≥ 0,98
14.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie <sup>3)</sup>	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	Tablica pkt 5.7
15.	Połączenie międzywarstwowe <sup>3)</sup>	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	wg SST D-04.03.01 tabela 3

<sup>1)</sup> Wyniki pomiarów geodezyjnych należy archiwizować w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru.

<sup>2)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

<sup>3)</sup> Częstotliwość zalecana (w uzasadnionych przypadkach) może ulec zmianie na wniosek Inżyniera i Zamawiającego.

<sup>4)</sup> W przypadku gdy, ze względu na braki sprzętowe nie będzie możliwym wykonanie badania właściwości przeciwpoślizgowych przez Wykonawcę, Zamawiający wykona w/w badania we własnym zakresie. W takim przypadku badania Zamawiającego będą podstawą odbioru

#### 6.4.2. Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

#### **6.4.3. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozkładarki i odczytaniu temperatury. Zaleca się stosowanie mierników na podczerwień do bezdotykowego pomiaru temperatury jako znacznie ułatwiających pomiar

i zwiększających bezpieczeństwo pracowników. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozkładarki w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej

z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

#### **6.4.4 Ocena wizualna dostarczonej mieszanki**

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozkładarki oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

#### **6.4.6 Grubość wykonanej warstwy**

Grubość warstwy należy sprawdzać metodą geodezyjnej inwentaryzacji rzędnych nawierzchni w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej, niż co 25 m, w co najmniej 3 punktach pomiarowych – w osi i przy brzegach warstw. Grubość warstwy po wykonaniu nie może różnić się od projektowanej o wartości podane w WT-2 2016 część II pkt 8.2.

#### **6.4.7 Szerokość warstwy**

Szerokość powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją -0, +10cm. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

#### **6.4.8 Spadki poprzeczne warstwy**

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

#### **6.4.9. Równość poprzeczna i podłużna warstwy**

Pomiar równości podłużnej i poprzecznej warstwy wiążącej i wyrównawczej dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem robót należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).

Wartości dopuszczalne odchyłek równości podłużnej i poprzecznej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz. U.2016.124.).

#### **6.4.10 Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### **6.4.11 Ukształtowanie osi w planie**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.12. Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy**

Warstwa wiążąca i wyrównawcza powinny mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### **6.4.13. Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy**

Złącza, spoiny, krawędzie powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.8.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### **6.4.14. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w punkcie 5.7 w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

#### **6.4.15. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie**

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykroczać poza przedział podany w punkcie 5.7 w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

#### **6.4.16 Połączenie międzywarstwowe**

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania SST D-04.03.01”Oczyszczenie i skroplenie warstw nawierzchni”,

### **6.5. Badania kontrolne**

Na żądanie Inspektora Nadzoru ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy warstwy warstwy asfaltowej należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości stosownie do zaplanowanych badań zgodnie z metodami badawczymi. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności z warunkami kontraktu.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- mieszanka mineralno-asfaltowa:
- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mma..
- wykonana warstwa:
- wskaźnik zagęszczenia,
- zawartość wolnych przestrzeni,
- grubość,
- badanie połączenia międzywarstwowego,
- równość podłużna warstwy

Inspektor Nadzoru może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych, jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

#### **6.5.1. Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego**

Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy asfaltowej oznaczone zgodnie z PN-EN 12697-1 i PN-EN 12697-2 powinny być określone na próbce pobranej z rozkładarki z danego odcinka budowy, w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) przed jej zagęszczeniem (w uzasadnionych przypadkach możliwe jest oznaczenie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego z rdzenia o średnicy 200 mm).

Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy asfaltowej, nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w Tablicy 8 dla mieszanek droboziarnistych (AC 11 W) kol.3 a dla mieszanek gruboziarnistych (AC 16 W i AC 22 W) kol.4

Tablica 8. Dopuszczalne odchyłki uziarnienia i zawartości lepiszcza od założonego składu

Lp.	Sito	Dopuszczalne odchylenie od założonego składu (%)	Dopuszczalne odchylenie od założonego składu (%)
1	2	3	4
	D	±4	±5
2	D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±4	±4
3	2mm	±3	±3
4	Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±2	±2
5	0,063	±1	±2
6	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego	±0,3	±0,3

Badanie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego należy wykonywać na każde rozpoczęte 500 mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

#### 6.5.2 Gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej

Gęstość mma powinna być określona zgodnie z PN-EN 12697-5, gęstość objętościowa mma powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-5, zawartość wolnych przestrzeni w mma powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-8.

W/w oznaczenia powinny być wykonane na próbce pobranej zza rozkładarki z danego odcinka budowy, w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona), przed jej zagęszczeniem.

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej nie może wykroczać poza przedział podany w punkcie 5.2, Tablica 4.

Badanie gęstości, gęstości objętościowej i zawartości wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej należy wykonywać na każde rozpoczęte 500mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

#### 6.5.3 Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w Tablicy punkt 5.7, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania wskaźnika zagęszczenia w sposób następujący:

$$Wz = (pbw / pbl) * 100\%$$

gdzie:

pbw - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m<sup>3</sup>],

pbl - gęstość objętościowa, oznaczona na próbkach zagęszczonych laboratoryjnie z mieszanki pobranej zza rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) [kg/m<sup>3</sup>].

Badanie wskaźnika zagęszczenia warstwy należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

#### 6.5.4 Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykroczać poza przedział podany w Tablicy 6, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.



Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania zawartości wolnych przestrzeni w warstwie w sposób następujący:

$$V_m = ((p_w - p_{bw}) / p_w) \cdot 100\%$$

gdzie:

$p_w$  - gęstość warstwy,

W przypadku, gdy skład oznaczony z mieszanki pobranej z za rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) zawiera się w tolerancjach z Tablicy 8, to gęstość mieszanki do oznaczenia zawartości wolnych przestrzeni w warstwie zostanie oznaczona z tej mieszanki.

lub

gdy, skład oznaczony z mieszanki pobranej z za rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) nie zawiera się w tolerancjach z Tablicy 8, to gęstość mieszanki do oznaczenia zawartości wolnych przestrzeni w warstwie zostanie oznaczona dodatkowo na mieszance pozyskanej z rozdrobnienia uprzednio pobranego z warstwy rdzenia (średnicy 150mm) w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) zgodnym z miejscem poboru luźnej mieszanki do oznaczenia gęstości objętościowej  $p_{bl}$  [kg/m<sup>3</sup>]. Gęstość ta będzie wiążąca w oznaczeniu wolnej przestrzeni w warstwie.

$p_{bw}$  - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m<sup>3</sup>].

Badanie zawartości wolnych przestrzeni w warstwie należy wykonywać na każde rozpoczęcie 1000mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

#### **6.5.5 Grubość warstwy**

Grubość warstwy należy określić zgodnie z PN-EN 12697-36.

Grubość warstwy powinna być zgodna z wymaganiami WT-2 2016 część II pkt 8.2

Badanie grubości warstwy metodą niszczącą należy wykonywać na każde rozpoczęcie 500mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości, natomiast metodą nieniszczącą w sposób ciągły.

#### **6.5.6. Połączenie międzywarstwowe**

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania SST D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni”,

#### **6.5.7 Równość podłużna warstwy**

Pomiar równości podłużnej warstwy asfaltowej dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).

Wartości dopuszczalne odchyłek równości podłużnej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz. U.2016.124.).

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego (AC) o grubości i parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

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

W wypadku wyników odbiegających od wymagań SST należy stosować Instrukcję DP-T 14 o ile warunki Umowy nie określają inaczej.

## **9. Podstawa płatności**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> [metra kwadratowego] warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z Badaniami Typu
- wykonanie próby technologicznej i ewentualnie odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki i transport jej na miejsce wbudowania lub zakup mieszanki i transport jej na miejsce wbudowania,
- wykonanie złączy podłużnych i poprzecznych, spoin
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego do wymaganych parametrów warstwy,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.
- utrzymanie w czasie robót

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Jak w pkt 10 ST D-05.03.05a Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna.

## **D-05.03.11 FREZOWANIE NAWIERZCHNI BITUMICZNYCH NA ZIMNO**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem frezowania nawierzchni bitumicznych na zimno.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

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

#### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem frezowania nawierzchni bitumicznych na zimno

*UWAGA: zakres występowania i grubość frezowania nawierzchni bitumicznych na zimno zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

#### **1.4 Określenia podstawowe**

##### **1.4.1. Frezowanie nawierzchni bitumicznej na zimno** - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni bitumicznej, bez jej ogrzania, na określonej głębokość.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do frezowania**

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni bitumicznej na zimno na określonej głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy części jezdni) Inspektor Nadzoru może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnym frezowaniu szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni szerokość bębna skrawającego powinna być co najmniej równa 1200 m.

W przypadku prowadzenia robót na terenie zabudowanym frezarka musi być zaopatrzona w systemy odpylania.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport sfrezowanego materiału**

Transport frezu powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi zabezpieczony przed zsytywaniem, pyleniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z dokumentacją projektową i ST.

Nawierzchnia powinna być frezowana na głębokość projektową, z dokładnością  $\pm 5$  mm.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

#### 6.2.1 Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w Tablicy 1. Inspektor Nadzoru ustali zakres pomiaru zależnie od zakresu robót.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp.	Właściwość nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	2	3
1	Równość podłużna	łatą 4-metrową co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	łatą 4-metrową co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 20 m
4	Szerokość frezowania	co 20 m
5	Głębokość frezowania	na bieżąco,

#### 6.2.2. Równość nawierzchni

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łatą 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 9 mm.

#### 6.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z założonymi, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.2.4. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości założonej, z dokładnością  $\pm 2$  cm.

#### 6.2.5. Głębokość frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości założonej, z dokładnością  $\pm 5$  mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni wykonanego frezowania na zadaną głębokość zgodną z Dokumentacją Projektową.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> frezowania na zimno nawierzchni bitumicznej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie na zadaną głębokość,
- transport sfrezowanego materiału,
- oczyszczenie nawierzchni po frezowaniu i przygotowanie do wbudowania kolejnej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

## **10. Przepisy związane**

### **10.1 Normy**

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.



## D-05.03.13 NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI SMA. WARSTWA ŚCIERALNA

(kod CPV 45233220-7)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki SMA.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

#### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem warstwy:

- ścieralnej z mieszanki SMA na drogach dla kategorii ruchu KR1-7 oraz innych powierzchniach komunikacyjnych.

*UWAGA: zakres występowania i grubość warstwy ścieralnej z mieszanki SMA zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

#### 1.4 Określenia podstawowe

**1.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona na gorąco, spełniająca określone wymagania.

**1.4.2. Mieszanka SMA** – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciągłej krzywej uziarnienia, o dużej zawartości grysów związanych zaprawą mastyksową, zawierająca stabilizator mastyksu

**1.4.3. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

**1.4.4. Mieszanka drobnoziarnista** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której wymiar górnego sita  $D < 16$  mm.

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

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

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

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

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

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

**1.4.11. Wejściowy skład mieszanki** – jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).

**1.4.12. Wyjściowy skład mieszanki** – jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji).

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

**1.4.14. Złącza** – połączenie tego samego materiału wykonanego w budowywanego w różnym czasie. Mogą występować złącza podłużne i poprzeczne

**1.4.15. Połączenie międzywarstwowe** – połączenie warstw w celu uzyskania współpracy pomiędzy nimi oraz w celu uzyskania odpowiedniej trwałości konstrukcji nawierzchni

**1.4.16. Producent** – Wykonawca Robót posiadający lub dzierżawiący Wytwórnice Mieszanek Asfaltowych i produkujący mieszankę mineralno-asfaltową na Roboty albo Producent mieszanek mineralno-asfaltowych nie związany z Wykonawcą Robót a sprzedający mieszankę na Roboty.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4. oraz Wymaganiami Technicznymi WT-2 2014-część I i WT-2 2016-część II.

UWAGA – użyte w Specyfikacji zwroty - „mieszanka mineralno-asfaltowa”, „mma”, „mieszanka” oznaczają mieszankę mineralno-asfaltową i są tożsame.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w Specyfikacji D-M00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.2. Lepiszczka asfaltowe

Do mieszanki na warstwę ścieralną w zależności od kategorii ruchu należy stosować asfalt drogowy lub asfalt modyfikowany skalsyfikowany wg norm:

- PN-EN 12591 asfalt drogowy,
- PN-EN 14023 asfalty modyfikowane
- PN-EN 13924-2 asfalty wielorodzajowe

i spełniające wymagania wg Tablicy 1 kol.4.

Tablica 1. Wymagane właściwości lepiszczy do mieszanek na warstwę ścieralną.

L.p	Rodzaj lepiszcza	Dokument stosowania	Wymagane właściwości lepiszcza wg	KR1÷2 oraz inne PK	KR3÷4	KR5÷6
1	2	3	4	5	6	7
1	Asfalt drogowy 50/70					
2	MG 50/70-54/64					
3	Asfalt modyfikowany PMB 45/80-55					
4	Asfalt modyfikowany PMB 45/80-65				X	
5	Asfalt modyfikowany PMB 45/80-80					
6	Asfalt modyfikowany PMB 65/105-60					
7	Asfalt modyfikowany PMB 65/105-80					

X- oznacza, że należy stosować wskazany rodzaj lepiszcza

Inne PK – inne powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi piesze)



**Uwagi:**

Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu.

Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

**2.3 Kruszywo grube, drobne, wypełniacz**

Do mieszanki na warstwę ścieralną należy stosować kruszywa i wypełniacz skalsyfikowane na podstawie normy PN-EN 13043 i spełniające wymagania wg zestawienia zawartego w Tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego, drobnego, o ciągłym uziarnieniu i wypełniacza do warstwy z betonu asfaltowego

L.p	Rodzaj kruszywa	Dokument odniesienia	Wymagane właściwości kruszywa wg	KR1÷2 oraz inne PK	KR3÷4	KR5÷6
1	2	3	4	6	7	8
1	Kruszywo grube	WT-1:2014	Tabela 16		X	
3	Kruszywo łamane drobne		Tabela 17		X	
4	Wypełniacz		Tabela 18		X	
5	Kruszywo do uszorstnienia warstwy	WT-2 2016 część II	Tabela 1		X	

X- oznacza, że należy stosować wskazany rodzaj kruszywa

Inne PK – inne powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi piesze)

**UWAGA:**

*Zaleca się stosowanie do warstw ścieralnych kategorii ruchu KR3÷7 kruszyw rozjaśniających nawierzchnię.*

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

**2.4. Granulat asfaltowy**

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną z mieszanki SMA niezależnie od kategorii ruchu nie dopuszcza się stosowania granulatu asfaltowego.

**2.5 Dodatki**

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub/i modyfikujące

- środki adhezyjne poprawiające adhezję kruszywa i asfaltu.  
Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania butelki, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić nie mniej niż 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w Tablicy 4.
- środki obniżające temperaturę produkcji i wbudowania. W przypadku ich stosowania Wykonawca jest zobowiązany opracować PZJ i przedłożyć go do zatwierdzenia.(nie należy stosować w przypadku stosowania granulatu asfaltowego w mieszankach)

- c)  *dodatki stabilizujące, ograniczające spływanie asfaltu z kruszywa.* Ilość stabilizatora powinna zostać dobrana tak by spełnione było wymaganie spływności dla danego rodzaju lepiszcza.

Możliwość zastosowania dodatku powinna zostać określona na podstawie normy wyrobu. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność zastosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana.

Do mieszanek może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego spełniający wymagania podane w PN-EN 13108-4 załącznik B.

UWAGA! Stosowanie różnego rodzaju dodatków i/lub granulatu asfaltowego nie powinno pogarszać właściwości składników mieszanki mineralno-asfaltowej i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej (np. przesztywnienie na skutek stosowania asfaltu naturalnego).

Ocena ryzyka wpływu stosowania dodatków i/lub granulatu asfaltowego na właściwości fizyko-chemiczne mieszanki mineralno-asfaltowej i inne należy do Producenta mieszanki mineralno-asfaltowej. Producent mieszanki mineralno-asfaltowej powinien poinformować Odbiorcę o ryzykach związanych ze stosowaniem dodatku/ów jeżeli takie występują

## **2.6 Pozostałe materiały do wykonania warstwy asfaltowej**

### **2.5.1 Materiały do uszczelniania spoin i złączy**

Materiały stosowane do wykonania spoin i złączy powinny zapewnić trwałe i szczelne połączenie/wypełnienie spoiny lub złącza.

Należy używać materiały spełniające wymagania określone w Wymaganiach Technicznych WT-2 2016 - część II, w punkcie 7.6, w zależności od kategorii ruchu.

Materiały te powinny posiadać aktualne dokumenty upoważniające wprowadzenie do obrotu lub udostępnienie na rynku krajowym zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych (Dz.U.2014.883).

### **2.5.2 Materiały do uszczelnienia krawędzi**

Do uszczelnienia krawędzi nawierzchni oraz elementów ograniczających nawierzchnię należy używać asfaltu na gorąco spełniającego wymagania PN-EN 12591 lub asfaltu modyfikowanego wg PN-EN 14023.

### **2.5.3. Materiały do przygotowania podłoża pod warstwę ścieralną**

W celu połączenia podłoża z warstwą ścieralną należy używać materiałów zgodnie z D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni”

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej**

Producent przystępujący do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej powinien wykazać się możliwością korzystania z wytwórni mieszanek asfaltowych lub zespołu wytwórni o mieszanii cyklicznym lub ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych. Sterowanie dozowaniem wszystkich składników powinno być elektroniczne.

Wytwórnia oraz każda wytwórnia z zespołu wytwórni powinna:

- 1) być wyposażona w urządzenia do automatycznego dozowania dodatków i granulatu asfaltowego w przypadku możliwości stosowania,
- 2) zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Tolerancje dozowania składników powinny wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika,
- 3) posiadać możliwość rejestracji danych produkcyjnych dla każdego zarobu, ich odtworzenia i drukowania w cyklu dziennym. Dane te Producent mieszanki na żądanie Inspektora Nadzoru powinien udostępnić. Wydajność produkcyjna wytwórni mieszanek asfaltowych lub zespołu wytwórni musi być skorelowana z wydajnością zespołu wbudowującego mieszankę mineralno-asfaltową tzn. dostawa mieszanki musi być ciągła i bez przestojów.

#### **3.2.1 Nadzór nad wytwórnią mieszanek asfaltowych lub zespołu wytwórni**

Każda wytwórnia powinna być objęta nadzorem firmy upoważnionej do prowadzenia procesów certyfikacji tzn. takiej która jest oceniana i monitorowana przez lokalną jednostkę (np.PCA) oraz posiada notyfikację do CPR komisji europejskiej i państw członkowskich do wykonywania zadań strony trzeciej. Powinien na niej funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.

### **3.3. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- rozkładarki lub zespołu rozkładarek o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni mieszanek asfaltowych, każda z rozkładarek powinna posiadać następujące wyposażenie: automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością, elementy wibrujące do zagęszczenia wstępnego wraz z regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki (stół) . Rozkładarka lub zespół rozkładarek ma zapewnić możliwość układania warstwy na całej szerokości w jednej operacji technologicznej.
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich wibracyjnych lub wibracyjno-osylacyjnych.

Co najmniej jeden walec stalowy w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w nóż do odcinania i dociskania krawędzi ciepłej mieszanki.

Co najmniej jeden walec w każdym zespole roboczym powinien być wyposażony w urządzenie do automatycznego posypywania nawierzchni kruszywem w celu uszorstnienia.

- skrapiarek z automatycznym sterowaniem dozowania ilości emulsji,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyladowczych z przykryciem brezentowym lub termosów.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Transport składników do mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zasadami transportu określonymi w Ustawie z dnia 6 września 2001 r o transporcie drogowym, konwencji dotyczącej drogowego przewozu towarów i ładunków niebezpiecznych ADR oraz zapisami ZKP.

Transport składników nie powinien powodować pogorszenia ich jakości w jakikolwiek sposób przez jakiegokolwiek czynniki.

#### **4.2.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszanke mineralno-asfaltową należy przewozić samochodami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale, który umożliwi prawidłowe wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i osiągnięcie parametrów warstwy zgodnych z Tabelą 16 punkt 8.3 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy oraz skrzyń ładunkowych z wyokrąglonym dnem. Powierzchnie skrzyń ładunkowych używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszankę.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Projektowanie mieszanki SMA**

Przed przystąpieniem do Robót w terminie zgodnym ze Specyfikacją D-M 00.00.00 pkt.2.1.2 Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji skład mieszanki mineralno-asfaltowej (recepta) wraz z Badaniem Typu tej mieszanki i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru w celu weryfikacji właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

*Inspektor Nadzoru może odstąpić od weryfikacji recepty po uzgodnieniu z Zamawiającym lub w przypadku wcześniejszego stosowania mieszanki na kontraktach Zamawiającego.*

Badanie Typu zostanie wykonane przez Producenta na podstawie normy PN-EN 13108-20 i norm powiązanych w celu oznaczenia właściwości mieszanki.

W przypadku zmiany składnika mieszanki lub zmiany właściwości składnika, określonych w normie PN-EN 13108-20 pkt.4.2, należy wykonać ponownie Badania Typu mieszanki zgodnie z zapisami normy PN-EN 13108-20.

*Walidację mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać co trzy lata.*

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- optymalnym doborze składników mieszanki mineralno-asfaltowej wg pkt 2 Materiały określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi (wymaganiami)

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu uziarnienia wyznaczonego przez punkty graniczne. Rzędne punktów granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz minimalne zawartość asfaltu  $B_{min}$  (dla wzorcowej gęstości mieszanki mineralnej) podano w Tablicy 3.

Zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej powinna zostać zaprojektowana zgodnie z zapisami rozdziału 8 WT-2:2014-część I.

Tablica 3. Wymagane uziarnienie i zawartość lepiszcza do mieszanki na warstwę ścieralną z SMA

L.p	Rodzaj mieszanki	Dokument odniesienia	Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza wg	KR1+2 oraz inne PK	KR3+4	KR5+7
1	2	3	4	5	6	7
1	SMA 5	WT-2:2014	Tabela 26			
2	SMA 8					
3	SMA 11				X	

X- oznacza, że wymagane są uziarnienie i zawartość lepiszcza dla wskazanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Inne PK – powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne)

UWAGI:

Beton asfaltowy na warstwę ścieralną powinien spełniać wymagania podane w Tablicy 4. Badania te należy wykonać ramach Badania Typu.

Tablica 4. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej

L.p	Rodzaj mieszanki	Dokument odniesienia	KR1+2 oraz inne PK		KR3+4		KR5+7	
1	2	3	4		5		6	
1	SMA 5	WT-2:2014	Tabela 27		Tabela 28			
2	SMA 8						Tabela 29	
3	SMA 11					X		

X- oznacza, że wymagane są właściwości dla wskazanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Inne PK – powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne)

UWAGI:

### 5.3. Produkcja mieszanki mineralno - asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować zgodnie z procesem technologicznym przewidzianym dla danego rodzaju mieszanki w wytwórniach opisanych w punkcie 3.2.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać:

dla asfaltu drogowego 50/70 180°C,

dla asfaltu modyfikowanego PMB 45/80-55 180°C,

dla asfaltu modyfikowanego PMB 45/80-65 185°C.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić odpowiednio:

dla asfaltu drogowego 50/70 140 ÷ 180°C,

dla asfaltu modyfikowanego PMB 45/80-55 140 ÷ 180°C,

dla asfaltu modyfikowanego PMB 45/80-65 140 ÷ 190°C.

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana z oznakami niebieskiego dymu (w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako wyrób niezgodny.

### 5.4. Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe

Przed ułożeniem warstwy ścieralnej oczyszczone podłoże wg Specyfikacji D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni", w zależności z jakiego materiału jest wykonane, należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości i rodzaju określonych w Tabeli 4 i Tabeli 5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Wymagane minimalne wartości wytrzymałości na ścinanie dla połączeń pomiędzy warstwami asfaltowymi zostały podane w Tabeli 6, punkt 7.3.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Należy stosować warstwę ochronną wykonanego skropienia dla kategorii ruchu KR 4-7 wg punktu 7.3.4 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Dla pozostałych dróg kategorii ruchu KR1-3 w przypadku zaistnienia zjawiska wynoszenia emulsji na kołach samochodów dowożących mieszankę lub innych, należy podjąć działania w celu zabezpieczenia warstwy skropienia.

Powierzchnie czołowe krawężników, wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem na gorąco, a następnie oklejone materiałem uszczelniającym określonym w punkcie 2.5.

### 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać na odebrane przez Inspektora Nadzoru podłoże przygotowane zgodnie z zapisami w punkcie 5.4. w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. zgodnie z 5.5.1 i 5.5.2.

5.5.1 Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s.

5.5.2 Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwą oraz temperatura otoczenia w ciągu doby nie mogą być niższe od temperatur podanych w tabeli 7, punkt 7.5 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II.

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

Dopuszcza się układanie mieszanki mineralno-asfaltowej w niższej temperaturze otoczenia niż wskazane temperatury wg 5.5.2 pod warunkiem :

- zastosowania ogrzewania podłoża i obramowania i/lub

- zastosowania do mieszanki dodatków obniżających temperaturę mieszania i wbudowania lub zastosowania lepiszczy zawierających takie środki (mieszanki na ciepło)

W obu wymienionych przypadkach należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia i uzgodnić je z Inspektorem Nadzoru w konsultacji z Zamawiającym.

## **5.6. Próby technologiczne**

UWAGA:

1. Pkt 5.6.1 i 5.6.2 dotyczy przypadku kiedy wyrób budowlany jakim jest mieszanka mineralno-asfaltowa jest produkowany i wbudowany po raz pierwszy lub dedykowany na tą budowę jako wyrób jednostkowy.

W przypadku kiedy mieszanka mineralno-asfaltowa jest produkowana w trybie ciągłym przez kilka lat z tych samych materiałów i spełnia wymagania specyfikacji oraz kontroli jakości zgodnie z PN-EN 13108-21 i Wykonawca posiada dokumenty (badania) potwierdzające prawidłową jakość wbudowania tej mieszanki zgodnie ze specyfikacją to Zamawiający może odstąpić od wymagania wykonania odcinka próbnego a wszystkie wyniki będą traktowane jako odbiorowe.

2. W przypadku produkcji MMA w kilku wytwórniach powinny one produkować mieszankę mineralno-asfaltową o takim samym składzie i z takich samych składników- nie dotyczy

### **5.6.1 Produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej**

Producent przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zobowiązany jest do przeprowadzenia, próby technologicznej procesu produkcyjnego w celu sprawdzenia poprawności dozowania składników podczas produkcji próbnej. (dotyczy mieszanek wdrażanych do produkcji – produkowanych po raz pierwszy lub po zaistnieniu warunków opisanych w normie PN-EN 13108-21)

Producent powinien wykonać sprawdzenie składu mieszanki mineralno-asfaltowej na zgodność z Badaniem Typu na próbkach pobranych z produkcji i przedstawić Inspektorowi Nadzoru. Próbkę należy pobrać po ustabilizowaniu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Oznaczenie zawartości asfaltu rozpuszczalnego w mieszance mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 12697-1. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową zgodnie z PN-EN 12697-2.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w normie PN-EN 13108-21. Załącznik A, Tablica A.1 kol.2 Mieszanki drobnoziarniste.

W przypadku kiedy wynik badania składu wykracza poza tolerancje określone jak wyżej, Producent powinien skorygować ustawienia produkcyjne i ponownie wykonać produkcję próbną.

Ostateczne wyniki próbne tj. po wykonaniu korekt w przypadku potrzeby ich wykonania, Wykonawca przedłoży Inspektorowi Nadzoru.

### **5.6.2 Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej – odcinek próbny**

Po wykonaniu produkcji próbnej wg 5.6.1 i jej akceptacji przez Inspektora Nadzoru, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu stwierdzenia

- czy użyty sprzęt jest właściwy,

- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w Dokumentacji Projektowej grubości warstwy,

- określenia potrzebnej ilości przejazdów walców do uzyskania wymaganych parametrów warstwy tj. wskaźnika zagęszczenia warstwy i wolnej przestrzeni w warstwie

Za odcinek próbny można uznać pierwszą dzienną działkę roboczą dla określonej grubości wbudowania.

Do wykonania odcinka próbnego Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy.

Położenie oraz parametry geometryczne (długość i szerokość) odcinka próbnego powinien zatwierdzić Inspektor Nadzoru.

W celu oznaczenia i sprawdzenia zgodności parametrów warstwy z wymaganiami ST oraz oznaczenia zgodności składu z Badaniem Typu z odcinka próbnego należy do badań pobrać próbę mieszanki mineralno-asfaltowej zza rozkładarki z grubości całej układanej warstwy bez naruszenia dolnej warstwy zgodnie z PN-EN 12607-27.

Oznaczone parametry warstwy powinny spełniać wymagania zawarte w Tabeli punkt 5.7 natomiast tolerancje dla oznaczonego składu określone zostały w normie PN-EN 13108-21. Załącznik A, Tablica A.1 kol.3 Mieszanki drobnoziarniste.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu wyników badań (oznaczenia składu i parametrów warstwy) z odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

### 5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy

Należy tak zorganizować budowę i produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej aby tzw. „dzienne działki robocze” to znaczy odcinki, na których mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana byłaby w ciągu jednego dnia, były możliwie jak najdłuższe.

Niedopuszczalne jest wbudowywanie mieszanki w jakiegokolwiek ilości (np. wychłodzenie mieszanki przy burtach skrzyń ładunkowych) z temperaturą, która nie zapewni prawidłowego wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej tzn. uzyskania parametrów warstwy. Wszelkie wady w warstwie powstałe w wyniku wbudowania niezgodnej mieszanki (w zakresie temperatury, składu) będą usunięte na koszt Wykonawcy.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z Dokumentacją Projektową sprzętem wymienionym w pkt 3.3.

Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana podczas układania raz na 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

W przypadku stosowania dwóch rozkładarek układających całą szerokość warstwy nawierzchni (gorący szew roboczy) odległość pomiędzy rozkładarkami powinna być zgodna z zapisami w WT-2 2016 część II pkt 7.6.3.1. W przypadku stosowania metody rozkładania „gorące przy zimnym” należy stosować zapisy zgodne z WT-2 2016 część II pkt. 7.6.3.2.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walców ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi.

Wbudowanie i zagęszczanie mieszanki powinno zapewnić osiągnięcie parametrów warstwy jak w Tabelicy:

L.p	Rodzaj mieszanki	Dokument odniesienia	WSKAŹNIK ZAGĘSZCZENIA [%]	WOLNA PRZESTRZEŃ W WARSTWIE [% v/v]		
			KR1÷7 ORAZ INNE PK	KR1÷2 oraz inne PK	KR3÷4	KR5÷7
1	2	3		4	6	7
1	SMA 5	WT-2 2016 część II Tabela 16	≥ 98	1,5 – 5,0	1,5 – 5,0	
2	SMA 8					
3	SMA 11					2,0 – 5,0

Inne PK – powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne)

### 5.8. Połączenia technologiczne

#### 5.8.1. Uwagi ogólne

Złącza, spoiny i inne połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z punktem 7.6 Wymagań Technicznych WT-2 2016 – część II

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

- złącza podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego, oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi. i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złącza podłużnego w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

### 5.8.2. Złącza

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Dla złączy podłużnych można stosować technologię „gorące przy gorącym”.

Wszystkie zimne złącza technologiczne oraz zakończenia dziennych działek roboczych powinny być ukształtowane skośnie, poprzez odcięcie i dogęszczenie ciepłej mieszanki asfaltowej za pomocą noża zamontowanego na walcu stalowym. Odcięta mieszanka asfaltowa powinna być usunięta z budowy.

Na wszelkie złącza wykonywane metodą na zimno, krawędzie warstwy oraz zakończenia działek roboczych należy nanieść warstwę materiału wg 2.5.1. Pokrywane złącza powinny być czyste i suche.

Sposób posmarowania złącza oraz ilość lepiszcza do prawidłowego pokrycia złącza powinien spełniać wymagania WT-2 2016 część II pkt 7.6

**Nie dopuszcza się stosowania emulsji asfaltowych do smarowania złączy.**

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 30 cm, a poprzeczne o min. 3 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

*Niedopuszczalne jest odcinanie nawierzchni za pomocą pił mechanicznych w taki sposób by wystąpiła możliwość uszkodzenia warstwy dolnej poprzez jej nacięcie. Wysokość nacięcia piłą powinna być mniejsza od grubości nacinanej warstwy. Sposób nacinania powinien zostać ustalony z Inspektorem Nadzoru i odbywać się w obecności Inspektora Nadzoru. Za uszkodzoną warstwę dolną odpowiada Wykonawca.*

*W przypadku wystąpienia uszkodzenia warstwy poprzez nacięcie Wykonawca powinien przedstawić program naprawczy.*

### 5.8.3 Spoiny

Miejsca połączenia z warstwą z SMA oraz połączenia nawierzchni z urządzeniami ją ograniczającymi – należy okleić materiałami termoplastycznymi wg 2.5.1.

### 5.8.4 Krawędzie zewnętrzne warstwy i inne krawędzie

Krawędzie warstwy ścieralnej bez ograniczeń należy ukształtować ze spadkiem nie większym niż 2:1 i dogęścić urządzeniem zagęszczającym zamontowanym na walcu. Górna krawędź warstwy oraz obie krawędzie w strefie przechyłki powinny być posmarowane gorącym asfaltem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>. Lepiszcze powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona. Dopuszcza się jednocześnie uszczelnianie krawędzi warstwy wiążącej wraz z krawędziami warstw niższych, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli uszczelniana jest tylko krawędź warstwy ścieralnej, to przylegającą powierzchnię odsadki niższej warstwy bitumicznej należy uszczelnić na całej jej szerokości. Do uszczelnienia krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany wg PN-EN 14023. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.

W tym celu należy:

- usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do wartości grubości nakładanej warstwy oraz na długości co najmniej 125 krotności grubości nakładanej warstwy,



- przygotować podłoże i połączenia zgodnie z punktami 5.4 (podłoże pod warstwę); 5.4 (połączenia międzywarstwowe); 5.8. (połączenia technologiczne)
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

### 5.9. Wykończenie warstwy ścieralnej

W celu zwiększenia poprawy szorstkości, współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia, o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm oraz 1/3 w ilości zapewniającej spełnienie wymagań właściwości przeciwpoślizgowych. Kruszywo do uszorstnienia warstwy powinno być wysuszone i odpyłone lub zwilżone asfaltem (kruszywo lakierowane). Na budowie powinno być chronione przed dostępem wilgoci.

Posypka powinna być nanoszona mechanicznie, np. za pomocą urządzeń zamontowanych na walcu. Powinna być ona nanoszona na tyle wcześnie aby została wgnieciona w wykonaną gorącą warstwę. Zaleca się stosowanie urządzeń posypujących nawierzchnię na drugim walcu.

## 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” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać Badania Typu mieszanki mineralno-asfaltowej i przekazać je do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.
- przedstawić dokumenty wg Specyfikacji D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.3. Badania wykonawcy w ramach własnego nadzoru

#### 6.3.1 Badania w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Badania wszystkich składników mieszanek mineralno-asfaltowych należy wykonywać zgodnie z planem i częstotliwością Zakładowej Kontroli Produkcji oraz zapisami normy PN-EN 13108-21. Wykonawca powinien udostępnić plan badań składników oraz wyniki badań na wezwanie Inspektora Nadzoru.

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych

z wyprodukowanej mieszanki przed wysłaniem jej na budowę z częstotliwością uzależnioną od Produkcyjnego Poziomu Zgodności (PPZ).

#### 6.3.2. Badanie właściwości asfaltu

Wykonawca powinien wykonywać badania asfaltu zgodnie z ZKP. Zamawiający zaleca wykonanie co 300 ton badanie penetracji i temperatury mięknięcia i wyniki badań zestawiać z wynikami Dostawy asfaltu.

#### 6.3.3. Ocena zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Ocenę zgodności mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać w oparciu o wyniki badań oznaczenia uziarnienia i zawartości asfaltu (składu mieszanki) próbek pobranych z wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej przed wysłaniem jej na budowę. Próbkę należy pobierać regularnie i losowo zgodnie z PN-EN 12697-27 i przygotować wg PN-EN 12697-28 w taki sposób aby były reprezentatywne dla całej produkcji.

##### 6.3.3.1 Produkcyjny poziom zgodności

Produkcyjny poziom zgodności należy wyznaczać metodą pojedynczego wyniku.

Wyniki badań każdego pojedynczego składu mieszanki należy sprawdzić na zgodność z kryterium podanym

w Tablicy 5 kol.c. i należy określić jako wynik **zgodny lub niezgodny**. Wynik klasyfikowany jest jako niezgodny jeżeli którykolwiek z sześciu wskazanych parametrów wyszczególnionych w Tablicy 5 kol.c nie

mieści się w zakresie odchylenia. Na podstawie liczby **wyników niezgodnych z wymaganiami spośród ostatnich 32 badań** należy określić Produkcyjny Poziom Zgodności wg Tablicy 6, z którego wynika częstotliwość określona w Tablicy 7 z jaką należy wykonywać badania. *Podstawową kategorią częstotliwości badań jest kategoria X.* Podane częstotliwości należy traktować jako minimalne. Bieżący zapis PPZ, należy przechowywać w wytwórni. PPZ należy określać w cyklach tygodniowych.

W przypadkach szczególnych związanych z wytwórnią:

- c) przy uruchomieniu nowej wytwórni lub po jej przeniesieniu częstość badań należy utrzymywać na PPZ-C, aż do przeprowadzenia 32 analiz,
- d) po wyłączeniu jej na minimum trzy miesiące, dużej naprawy lub przeglądu PPZ należy obniżyć o jeden poziom aż do momentu otrzymania 32 wyników badań z nowego okresu produkcyjnego.

Po wykonaniu 32 analiz należy określić i zachować kroczącą bieżącą wartość średnią dla każdego parametru z ostatnich 32 analiz. Wartości średnie sześciu parametrów należy sprawdzić na zgodność z kryterium podanym w Tablicy 9d. Jeżeli średnie odchylenia nie mieszczą się w zakresie odchylenia to wyrób należy uznać za **niezgodny** i należy podjąć działania korygujące.

**Tablica 5.** Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z Dokumentacją Projektową.

Lp.	Przechodzi przez sita (procenty)	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]	Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu po 32 wynikach [%]
		Mieszanki droбноziarniste	Mieszanki droбноziarniste
a	b	c	d
1.	D	-8+5	±4
2.	D/2	±7	±4
3.	2 mm	±6	±3
4.	0,125 mm	±4	±2
5.	0,063 mm	±2	±1
6.	Zawartość rozpuszczonego lepiszcza	±0,5	±0,3

**Tablica 6.** Określenie Produkcyjnego Poziomu Zgodności Wytwórni

Pojedyncze wyniki Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań	Produkcyjny poziom zgodności
od 0 do 2	A
od 3 do 6	B
>6	C

**Tablica 7.** Minimalna częstość badań składu i uziarnienia wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej (tony/badania).

Kategoria	PPZ A	PPZ B	PPZ C
X	600	300	150
Dodatkowo, w przypadku pracujących wytwórni, które wytwarzają niewielkie ilości mieszanki i dla których minimalna częstość badań wynikająca z powyższej tablicy byłaby zbyt odległa w czasie powinno zostać zrobione przynajmniej 1 badanie na 5 dni roboczych.			

**6.3.4. Zawartość wolnych przestrzeni**

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej należy oznaczyć wg normy PN-EN 12697-8. Oznaczenie gęstości oraz gęstości objętościowej (próbki należy uformować adekwatnie do rodzaju mieszanki w zależności od kategorii ruchu i rodzaju zastosowanego asfaltu) należy wykonać z mieszanki pobranej na wytwórni przed wysłaniem jej na budowę. Mieszanka powinna być pobrana zgodnie z normą PN-EN 12697-27, w ilości potrzebnej do prawidłowego wykonania wymaganych badań.

Częstość badania zawartości wolnych przestrzeni na próbkach z mieszanki pobranej na wytwórni zawiera Tablica 8

**Tablica 8.** Częstość wykonywania badań zawartości wolnych przestrzeni w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Poziom PPZ	Częstość badania
Nie dotyczy	każde 3 000 t

Zawartość wolnych przestrzeni w uformowanych próbkach z gorącej mma nie może odbiegać od wymagań podanych w Tablicy 4.

**6.3.5. Kontrola procesu produkcyjnego i transportu**

Proces produkcyjny mieszanki mineralno-asfaltowej oraz transportu należy kontrolować zgodnie z zapisami zawartymi w Tablicy 5.

**Tablica 5.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań		Częstotliwość badań	Punkt Specyfikacji
1	2		3	4
Kontrola procesu produkcji i transportu	1	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	Dozór ciągły	6.3.5.1
	2	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni	Każdy załadunek	6.3.5.2
	3	Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy załadunek	6.3.5.3
	4	Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych	Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości	6.3.5.4
	5	Ocena wizualna czystości samochodów transportowych	Każdy pojazd przed załadunkiem	6.3.5.5

**6.3.5.1 Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

**6.3.5.2 Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

**6.3.5.3 Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni**

Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji i załadunku oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia,

jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

#### 6.3.5.4 Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega przydatność samochodów transportowych do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem izolacyjności i zabezpieczenia mieszanki przed wpływami atmosferycznymi. Ocenę należy wykonywać przed pierwszym użyciem danego samochodu oraz w trakcie jego użycia.

#### 6.3.5.5 Ocena wizualna czystości samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega czystość skrzyni ładunkowej samochodu transportowego pod kątem obecności zanieczyszczeń, tj. brył gruntu, resztek starej mieszanki mineralno-asfaltowej, spryskania powierzchni skrzyni niedozwolonymi środkami mającymi ułatwiać rozładunek mieszanki. Ocenie podlega każdy pojazd przed załadunkiem.

### 6.4. Pozostałe badania Wykonawcy

Pozostałe badania są wykonywane celem sprawdzenia gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) i jakości materiałów budowlanych (materiałów do uszczelnień, połączeń itp.). W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru podano w Tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne tolerancje wykonanej warstwy ścieralnej

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje/Wymagania
1	2	3	4
1.	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót	-
2.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki lub podajnika	wg p. 5.3.
3.	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki lub podajnika	Wizualnie
4.	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy	zgodnie z WT-2 część II pkt. 8.2
5.	Szerokość warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej	- 0, +10 cm
6.	Spadki poprzeczne warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej <sup>2)</sup>	± 0,5 % ale nie mniej niż projektowe.
7.	Równość poprzeczna warstwy	Pomiar łatą 4-metrową i klinem nie rzadziej niż co 10 m	wg rozporządzenia Ministra, Dz.U. poz. 124 z 2016
8.	Równość podłużna warstwy	Pomiar łatą 4-metrową i klinem nie rzadziej niż co 10 m lub metodą równoważną lub metodą profilometryczną	
9.	Rzędne wysokościowe warstwy <sup>1)</sup>	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy	± 1 cm

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje/Wymagania
1	2	3	4
10.	Ukształtowanie osi w planie <sup>1)2)</sup>	Współrzędne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej	$\pm 5$ cm
11.	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła  Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi	Wizualnie
12.	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy		
13.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy <sup>3)</sup>	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	$\geq 0,98$
14.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie <sup>3)</sup>	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	Tablica pkt.5.7
15.	Połączenie międzywarstwowe <sup>3)</sup>	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	wg SST D-04.03.01 tabela 3
16	Właściwości przeciwpoślizgowe <sup>4)</sup>	Nie rzadziej niż co 50m	wg. Tablicy 7

<sup>1)</sup> Wyniki pomiarów geodezyjnych należy archiwizować w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru.

<sup>2)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

<sup>3)</sup> Częstotliwość zalecana (w uzasadnionych przypadkach) może ulec zmianie na wniosek Inżyniera i Zamawiającego.

<sup>4)</sup> W przypadku gdy, ze względu na braki sprzętowe nie będzie możliwym wykonanie badania właściwości przeciwpoślizgowych przez Wykonawcę, Zamawiający wykona w/w badania we własnym zakresie. W takim przypadku badania Zamawiającego będą podstawą odbioru

#### 6.4.2. Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

#### 6.4.3. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozkładarki i odczytaniu temperatury. Zaleca się stosowanie mierników na podczerwień do bezdotykowego pomiaru temperatury jako znacznie ułatwiających pomiar

i zwiększających bezpieczeństwo pracowników. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozkładarki w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej

z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

#### 6.4.4 Ocena wizualna dostarczonej mieszanki

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozkładarki oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności

mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

#### **6.4.6 Grubość wykonanej warstwy**

Grubość warstwy należy sprawdzać metodą geodezyjnej inwentaryzacji rzędnych nawierzchni w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej, niż co 25 m, w co najmniej 3 punktach pomiarowych – w osi i przy brzegach warstw. Grubość warstwy po wykonaniu nie może różnić się od projektowanej o wartości podane w WT-2 2016 część II pkt 8.2.

#### **6.4.7 Szerokość warstwy**

Szerokość powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją -0, +10cm. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

#### **6.4.8 Spadki poprzeczne warstwy**

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

#### **6.4.9. Równość poprzeczna i podłużna warstwy**

Pomiar równości podłużnej i poprzecznej warstwy wiążącej i wyrównawczej dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem robót należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).

Wartości dopuszczalne odchyłeń równości podłużnej i poprzecznej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz. U.2016.124.).

#### **6.4.10 Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### **6.4.11 Ukształtowanie osi w planie**

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.12. Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy**

Warstwa wiążąca i wyrównawcza powinny mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### **6.4.13. Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy**

Złącza, spoiny, krawędzie powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.8.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### **6.4.14. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w punkcie 5.7 w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

#### **6.4.15. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie**

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykraczać poza przedział podany w punkcie 5.7 w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

#### **6.4.16 Połączenie międzywarstwowe**

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania SST D-04.03.01, "Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni",

#### **6.4.17 Właściwości przeciwpoślizgowe**

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni dróg o klasie G i wyższej powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się urządzeniem o pełnej blokadzie koła nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup>, a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej rowkowanej (ribbed tyre) rozmiaru 165R 15-zalecanej przez Światową Organizację Drogową (PIARC) – lub innej wiarygodnej metody równoważnej, jeśli dysponuje się sprawdzoną zależnością korelacyjną umożliwiającą przeliczenie wyników pomiarów na wartości uzyskiwane zestawem o pełnej blokadzie koła. Pomiary powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, na czystej nawierzchni.

*Badanie należy wykonać w okresie od 4 do 8 tygodni od oddania nawierzchni do eksploatacji w śladzie koła.*

*Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.*

Uzyskane wartości współczynnika tarcia należy rejestrować z dokładnością do trzech miejsc po przecinku.

Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej E(m) i odchylenia standardowego D: E(m) – D. Wyniki podaje się z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m, a liczba pomiarów nie mniejsza niż 10. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym.

Minimalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni dla konkretnej prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni określa Tablica 7.

Na koniec okresu gwarancyjnego (w terminie umożliwiającym wykonanie badania właściwości przeciwpoślizgowych) należy wykonać ponowną ocenę właściwości przeciwpoślizgowych.

**Tablica 7.** Minimalne wartości miarodajnego współczynnika

Klasa drogi	Element nawierzchni	Minimalna wartość miarodajnego współczynnika tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni		
		30 km/h	60 km/h	90 km/h
S	Pasy ruchu zasadnicze	-	0,49*	0,44
GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe	0,51**	0,41	-

\* wartość wymagania dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 90 km/h

\*\* wartość wymagania dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 km/h

### 6.5. Badania kontrolne

Na żądanie Inspektora Nadzoru ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy warstwy warstwy asfaltowej należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości stosownie do zaplanowanych badań zgodnie z metodami badawczymi. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności z warunkami kontraktu.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- mieszanka mineralno-asfaltowa:
- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mma..
- wykonana warstwa:
- wskaźnik zagęszczenia,
- zawartość wolnych przestrzeni,

- grubość,
- badanie połączenia międzywarstwowego,
- równość podłużna warstwy
- właściwości przeciwpółślizgowe

Inżynier może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych, jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

#### 6.5.1. Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego

Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy asfaltowej oznaczone zgodnie z PN-EN 12697-1 i PN-EN 12697-2 powinny być określone na próbce pobranej z za rozkładarki z danego odcinka budowy, w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona) przed jej zagęszczeniem (w uzasadnionych przypadkach możliwe jest oznaczenie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego z rdzenia o średnicy 200 mm).

Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy asfaltowej, nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w Tablicy 8 dla mieszanek (SMA 5, SMA 8, SMA 11).

Tablica 8. Dopuszczalne odchyłki uziarnienia i zawartości lepiska od założonego składu

Lp.	Sito	Dopuszczalne odchylenie od założonego składu (%)
1	2	3
	D	±4
2	D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±4
3	2mm	±3
4	Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±2
5	0,063	±1
6	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego	±0,3

Badanie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego należy wykonywać na każde rozpoczęte 500 mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

#### 6.5.2 Gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej

Gęstość mma powinna być określona zgodnie z PN-EN 12697-5, gęstość objętościowa mma powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-5, zawartość wolnych przestrzeni w mma powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-8.

W/w oznaczenia powinny być wykonane na próbce pobranej z za rozkładarki z danego odcinka budowy, w jednoznacznie określonym miejscu (jezdni, km, strona), przed jej zagęszczeniem.

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej nie może wykroczyć poza przedział podany w punkcie 5.2, Tablica 4.

Badanie gęstości, gęstości objętościowej i zawartości wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej należy wykonywać na każde rozpoczęte 500mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

#### 6.5.3 Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w Tablicy 6, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania wskaźnika zagęszczenia w sposób następujący:



$$W_z = (p_{bw} / p_{bl}) \cdot 100\%$$

gdzie:

$p_{bw}$  - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m<sup>3</sup>],

$p_{bl}$  - gęstość objętościowa, oznaczona na próbkach zagęszczonych laboratoryjnie z mieszanki pobranej z rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) [kg/m<sup>3</sup>].

Badanie wskaźnika zagęszczenia warstwy należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

#### 6.5.4 Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykraczać poza przedział podany w Tablicy punkt 5.7, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

Zamawiający zastrzega sobie prawo oznaczania zawartości wolnych przestrzeni w warstwie w sposób następujący:

$$V_m = (p_w - p_{bw}) / p_w \cdot 100\%$$

gdzie:

$p_w$  - gęstość warstwy,

W przypadku, gdy skład oznaczony z mieszanki pobranej z rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) zawiera się w tolerancjach z Tablicy 8, to gęstość mieszanki do oznaczenia zawartości wolnych przestrzeni w warstwie zostanie oznaczona z tej mieszanki.

lub

gdy, skład oznaczony z mieszanki pobranej z rozkładarki w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) nie zawiera się w tolerancjach z Tablicy 8, to gęstość mieszanki do oznaczenia zawartości wolnych przestrzeni w warstwie zostanie oznaczona dodatkowo na mieszance pozyskanej z rozdrobnienia uprzednio pobranego z warstwy rdzenia (średnicy 150mm) w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) zgodnym z miejscem poboru luźnej mieszanki do oznaczenia gęstości objętościowej  $p_{bl}$  [kg/m<sup>3</sup>]. Gęstość ta będzie wiążąca w oznaczeniu wolnej przestrzeni w warstwie.

$p_{bw}$  - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m<sup>3</sup>].

Badanie zawartości wolnych przestrzeni w warstwie należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

#### 6.5.5 Grubość warstwy

Grubość warstwy należy określić zgodnie z PN-EN 12697-36.

Grubość warstwy powinna być zgodna z wymaganiami WT-2 2016 część II pkt 8.2

Badanie grubości warstwy metodą niszczącą należy wykonywać na każde rozpoczęte 500mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości, natomiast metodą nieniszczącą w sposób ciągły.

#### 6.5.6 Połączenie międzywarstwowe

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania SST D-04.03.01”Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni”,

#### 6.5.7 Równość podłużna warstwy

Pomiar równości podłużnej warstwy asfaltowej dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U.2016.124).

Wartości dopuszczalne odchyłek równości podłużnej przy odbiorze warstwy podano w Załączniku nr 6 (Dz. U.2016.124.).

### **6.5.8 Właściwości przeciwpoślizgowe**

Zgodnie z zapisami w pkt 6.4.17

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA o grubości i parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

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

W wypadku wyników odbiegających od wymagań SST należy stosować Instrukcję DP-T 14 o ile warunki Umowy nie określają inaczej.

## **9. Podstawa płatności**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> [metra kwadratowego] warstwy z mieszanki SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z Badaniami Typu
- wykonanie próby technologicznej i ewentualnie odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki i transport jej na miejsce wbudowania lub zakup mieszanki i transport jej na miejsce wbudowania,
- wykonanie złączy podłużnych i poprzecznych, spoin
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego do wymaganych parametrów warstwy,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.
- utrzymanie w czasie robót

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Specyfikacje**

1. Specyfikacja Ogólna D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”

#### **10.1. Normy**

1. PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
2. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
3. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
4. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
5. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
6. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
7. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
8. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
9. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
10. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
11. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
12. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
13. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
14. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
15. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
16. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
17. PN-EN-1426 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
18. PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula
19. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna
20. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Metoda otwartego tygla Clevelanda
21. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
22. PN-EN 12592 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności
23. PN-EN 12593 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
24. PN-EN 12595 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości kinematycznej
25. PN-EN 12596 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary

26. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia
27. PN-EN 12607-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1: Metoda RTFOT
28. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
29. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
30. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
31. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
32. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
33. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 10: Zagęszczalność
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
38. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 18: Spływność lepiszcza
39. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie
40. PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Oznaczanie wytrzymałości mieszanki mineralno-asfaltowej na rozciąganie pośrednie
41. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
42. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
43. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 29: Oznaczanie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
44. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
45. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
46. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
47. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
48. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy
49. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu
50. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

- 51. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
- 52. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 2: Liczba bitumiczna
- 53. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
- 54. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych
- 55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych, metoda z duktylometrem
- 56. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie energii odkształcenia
- 57. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- 58. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
- 59. PN-EN 13924-2 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych -- Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe

#### **10.4. Wymagania techniczne (zalecane przez Generalnego Dyrektora Dróg krajowych i Autostrad)**

- 59.WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych.
- 60.WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych,
- 61.WT-2 2016 część II. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne

#### **10.5. Inne dokumenty**

- 62.Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430) z późn.zm (Dz.U.2015.329)
- 63.Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
- 64.Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz. U. 05. 178. 1481 Z późn.zm.),
- 65.Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014)
- 66.Instrukcja DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych Część I – Roboty Drogowe. Załącznik do zarządzenia Nr 10 Generalnego Dyrektora DKiA z dnia 30 marca 2017 r.



## D-05.03.23a NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ

(kod CPV 45233220-7)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

#### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem nawierzchni:

- na chodniku,
- na zjeździe publicznym,
- na zjeździe indywidualnym,
- na miejscach postojowych

z betonowej kostki brukowej.

*UWAGA: kształt, kolor i grubość betonowej kostki brukowej oraz zakres występowania nawierzchni zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

#### 1.4 Określenia podstawowe

**1.4.1. Betonowa kostka brukowa** - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

**1.4.2. Obrzeże** - element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

**1.4.3. Krawężnik** - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m..

**1.4.4. Spoina** - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. Stosowane materiały do nawierzchni z betonowej kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni z betonowej kostki brukowej należy zastosować następujące materiały:

- betonową kostką brukową wibroprasowaną,
- kruszywo drobne na podsypkę i do wypełnienia spoin,
- cement do podsypki,

– wodę,

### 2.3. Betonowa kostka brukowa

#### 2.3.1. Wymagania ogólne wobec betonowej kostki brukowej

Betonowa kostka betonowa powinna mieć następujące cechy:

- konstrukcję dwuwarstwową (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górnej) grubości min. 4 mm,
- wymiary 200x100x80 mm.

Kostki mogą być z wypustkami dystansowymi na powierzchniach bocznych.

#### 2.3.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Betonowe kostki brukowe do nawierzchni brukowych skalsyfikowane na podstawie normy PN-EN 1338 powinny spełniać wymagania wg Tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki ustalone w PN-EN 1338 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Zał. normy	Wymaganie
1	Kształt i wymiary		
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, mm	C	<b>Długość <math>\pm 2</math></b> <b>Szerokość <math>\pm 2</math></b> <b>Grubość <math>\pm 3</math></b>
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne		
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzających <b>Klasa 3 (D)</b>	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m <sup>2</sup> , przy czym każdy pojedynczy wynik $\leq 1,5$ kg/m <sup>2</sup>
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu <b>T <math>\geq 3,6</math> MPa.</b>	F	Wytrzymałość charakterystyczna T $\geq 3,6$ MPa. Każdy pojedynczy wynik $\geq 2,9$ MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość) <b>zadawalająca</b>	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy) <b>Klasa 3 (H)</b>	G i H	Pomiar wykonany na tarczy
			szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe      Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			$\leq 23$ mm $\leq 20\,000\text{mm}^3/5000\text{mm}^2$
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość



Lp.	Cecha	Zał. normy	Wymaganie
			pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)
3	Aspekty wizualne		
3.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
3.2	Tekstura	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę,
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)		c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne

**Uwaga:**

Mogą wystąpić naloty wapienne (wykwyty w postaci białych plam) na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat. W przypadku ich występowania decyzja o wymianie lub pozostawieniu należy do Inspektora nadzoru.

**2.3.3. Składowanie kostek**

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

**2.4. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni**

Należy stosować następujące materiały:

a) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię

- mieszankę cementu i kruszywa o uziarnieniu ciągłym 0/8 w stosunku 1:4 (objętościowo), kruszywo o uziarnieniu ciągłym 0/8 powinno być sklasyfikowane na podstawie normy PN-EN 13242. Kategorie kruszywa o uziarnieniu ciągłym 0/8 : G<sub>A85</sub>, C<sub>NR</sub>, f<sub>5</sub>, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008,

b) do wypełniania spoin

- kruszywo drobne ( piasek naturalny lub łamany) sklasyfikowany na podstawie normy PN-EN 13242 kategorii kruszywa drobnego G<sub>F85</sub> lub G<sub>F80</sub>, f<sub>3</sub>.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i mieszaniami z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

**3. Sprzęt****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

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

#### **3.2.1 Sprzęt do wykonania podbudowy z mieszanki niezwiązanej**

Do wykonania podbudowy zasadniczej pod nawierzchnie z betonowej kostki brukowej należy używać sprzętu zgodnie ze Specyfikacją D-04.02.02 Warstwa z mieszanki niezwiązanej

#### **3.2.2 Sprzęt do wykonania podsypki pod betonową kostkę brukową**

Do wykonania podsypki należy stosować następujący sprzęt:

- mieszarki (betoniarki) do wykonania podsypki z materiałów wg 2.4.

#### **3.2.3 Do wykonania nawierzchni z betonowej kostki brukowej**

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

### **4. Transport**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni z betonowej kostki brukowej**

##### **4.2.1 Transport, załadunek i rozładunek betonowej kostki brukowej**

Betonowe kostki brukowe powinny być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po upływie min. 5 dni po wyprodukowaniu.

Do załadunku i rozładunku palet na środki transportu można wykorzystywać wózki widłowe lub dźwigi samochodowe.(HDS)

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Każda partia betonowej kostki brukowej powinna być oznakowana i indetyfikowalna.

##### **4.2.2 Transport materiałów na podsypkę i do wypełnienia spoin**

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Wodę należy dostarczać w beczkowozach lub pojemnikach.

### **5. Wykonanie robót**

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

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

#### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie podłoża,
3. wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, obrzeży i ew. ścieków),
4. przygotowanie i rozłożenie podsypki,

5. ułożenie kostek z ubiciem,
6. wypełnienia szczelin piaskiem,
7. pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej lub wskazań Inspektora Nadzoru:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pachołki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod nawierzchnie z kostki brukowej betonowej stanowić będzie podbudowa z mieszanki niezwiązanej wykonana wg ST D-04.04.02. Warstwa z mieszanki niezwiązanej

### 5.5. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

Krawężniki, obrzeża i ścieki należy ustawiać zgodnie z odpowiednią ST przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ustawieniem obramowania pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

### 5.6. Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

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

Podsypkę przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozłożenie podsypki powinno poprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozłożona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy to należy dolać taką ilość wody przed rozłożeniem jej aby podsypka miała wilgotność optymalną.

Całkowite ubicie nawierzchni musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

### 5.7. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

#### 5.7.1. Ustalenie desenia układania

Propozycja desenia układania powinna być zaakceptowana przez Inspektora Nadzoru.

#### 5.7.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $+5^{\circ}\text{C}$ , przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

#### 5.7.3. Ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

#### **5.7.4. Zagęszczenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

Zagęszczenie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Zagęszczenie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po zagęszczeniu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

#### **5.7.5. Spoiny**

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić piaskiem, spełniającym wymagania pktu 2.4. Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmięceniu go w spoiny na sucho.

#### **5.8. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu**

Nawierzchnię na podsypce ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

### **6. Kontrola jakości robót**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien zgromadzić wymagane dokumenty zgodnie z D-M 00.00.00 pkt 2 na wszystkie materiały stosowane do Robót.

Wyniki losowego sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek należy przeprowadzić wg pktu 2.3.2 wg Tablicy 1.

Badania właściwości kruszyw, cementu, wody itp. określone w normach, należy przeprowadzić w przypadku gdy budzą wątpliwości Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje Tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podbudowy	Wg ST D-04.04.02 „Warstwa z mieszanki niezwiązanej	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	Wg odpowiednich ST	
4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	Wg pktu 5.6; odchyłki od projektowanej grubości $\pm 1$ cm
5	Badania wykonywania nawierzchni z betonowej kostki brukowej		
	a) zgodność z Dokumentacją Projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od Dokumentacji Projektowej do 0,3%
	g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do $\pm 5$ cm
	h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pktu 5.7.5
	i) sprawdzenie koloru kostek i desena ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg Dokumentacji Projektowej lub decyzji Inspektora Nadzoru

### 6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g)
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg pktu 5.5 i 5.7.5

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki wraz z podsypką i zasypaniem spoin w zależności od rodzaju kostki zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie podbudowy z mieszanki niezwiązanej wg D-04.02.02 warstwa z mieszanki niezwiązanej,
- wykonanie podsypki pod nawierzchnię,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z betonowej kostki brukowej w zależności od rodzaju i grubości betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów oraz dostarczenie sprzętu,

- przygotowanie podłoża,
- wytworzenie i rozłożenie podsypki,
- ułożenie i zagęszczenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych,
- wypełnienie spoin piaskiem w nawierzchni,
- pielęgnacja nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej.

## **10. przepisy związane**

### **10.1 Specyfikacje**

1. D-M 00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-04.02.02 Warstwa z mieszanki niezwiązanej

#### **10.1. Normy**

- 1 PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- 2 PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
- 3 PN-EN 13242Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- 4 PN-EN 1008 Woda do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- 5 BN-68/8931-04Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- 6 BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie





## D-05.03.26i POSZERZENIE ISTNIEJACEJ NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ Z ZASTOSOWANIEM GEOKOMPOZYTU

(kod CPV 45233220-7)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem poszerzenia istniejącej nawierzchni asfaltowej z zastosowaniem geokompozytu.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE pkt 1.1.

#### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem poszerzenia istniejącej nawierzchni asfaltowej z zastosowaniem geokompozytu.

*UWAGA: zakres występowania poszerzenia nawierzchni asfaltowej z zastosowaniem geokompozytu zgodnie z wykazaniem w Dokumentacji Projektowej.*

#### 1.4 Określenia podstawowe

**1.4.1. Materiał do połączeń nawierzchni bitumicznych** – płaski wyrób syntetyczny, ażurowy, zbudowany z włókien sztucznych np. włókien szklanych, o dużej wytrzymałości na rozciąganie wszerz i wzdłuż, powlekany lepiszczem, zabezpieczony przed sklejeniem.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2 Emulsja asfaltowa

Do wykonywania powyższych robót należy stosować emulsję asfaltową wg D-04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni adekwatnie do rodzaju podłoża (warstwy asfaltowej).

#### 2.3 Materiał do połączenia istniejącej i nowej nawierzchni

Połączenie ma na celu:

- zabezpieczenie przed wystąpieniem spękań,
- redukcję ugięć.

Powinno być wykonane z materiału ażurowego typu siatka, który zapewni połączenie z warstwami bitumicznymi i nie będzie powodowało osłabienia wiązania międzywarstwowego.

Materiał powinien charakteryzować się następującymi parametrami wg Tablicy 1.

**Tablica 1.**

Parametr	Wartość
Wydłużenie graniczne przy zerwaniu (%)	do 3%
Wytrzymałość na rozciąganie (kN/m) <ul style="list-style-type: none"> <li>• wzdłuż</li> <li>• wszerz</li> </ul>	<p>nie mniej niż 120</p> <p>nie mniej niż 200</p>

*Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedłoży Inżynierowi dokumenty techniczne materiału do wykonania połączenia.*

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

Do wykonywania robót powinien być stosowany sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Należy stosować:

- skrapiaarkę do wykonania skropienia emulsją asfaltową,
- urządzenie do maszynowego rozkładania siatki (w przypadku znacznej powierzchni robót) wraz z maszyną transportową (sztaplarka, ładowarka z osprzętem itp.).
- narzędzia tnące (noże, nożyce itp.),
- inny sprzęt wymagany przez Producenta materiału do połączeń.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2 Transport materiału do połączeń**

Materiał należy transportować zgodnie z zaleceniami Producenta wyrobu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Zasady wykonywania robót**

##### **5.2.1. Podłoże**

Powierzchnie podłoża, stabilne nawierzchnie bitumiczne zarówno nowo wykonane jak i sfrezowane lub stare,

należy oczyścić i usunąć wszelkie luźne części. Lokalne ubytki lub szczeliny w podłożu o szerokości powyżej 4 mm muszą być wypełnione lub naprawione odpowiednimi masami naprawczymi.

Tak przygotowane podłoże należy skropić emulsją asfaltową w ilości odpowiednio do warstwy.

W przypadku podłoża frezowanych skropienie powinno być intensywniejsze o ok. 50%.

Należy przestrzegać ogólnych zasad wykonania skropienia, obowiązujących przy wykonywaniu połączenia międzywarstwowego zwracając szczególną uwagę na równomierność pokrycia powierzchni.

##### **5.2.2. Wbudowanie materiału do połączeń**

Siatkę można rozkładać zarówno ręcznie jak i maszynowo. Warstwę siatki możemy rozkładać na całej powierzchni remontowanego odcinka lub też tylko na fragmentach powierzchni (nad rysami, nad szwami roboczymi). W tym przypadku strefa zakotwienia siatki powinna wynosić min. 50 cm. Rozłożenie siatki może nastąpić dopiero po przeschnięciu warstwy skropienia, do takiego stopnia, aby była lekko klejąca się, ale nie przywierała.

Zabezpieczenie siatki przed sklejeniem należy usunąć podczas procesu rozkładania w sposób przewidziany przez producenta dla danego rodzaju rozkładania.

W przypadku rozkładania ręcznego należy docisnąć warstwę materiału poprzez przejazd lekkiego walca. W przypadku rozkładania maszynowego nie jest to wymagane.

Siatkę należy układać na warstwie sfrezowanej „na zakład”. Dotyczy to zarówno połączeń podłużnych jak i poprzecznych. Szerokość zakładu min. 10 cm. Docinanie siatki na żądany wymiar może odbywać się przy wykorzystaniu zarówno przyrządów ręcznych jak również urządzeń tnących mechanicznych. Po rozłożonej warstwie siatki przygotowanej do przykrycia warstwą bitumiczną może odbywać się ruch pojazdów

używanych do układania tej warstwy jak również dopuszcza się ogólny ruch kołowy w ograniczonym zakresie (ograniczenie szybkości przejazdu i okresu użytkowania ułożonej siatki).

Mieszanki mineralno – asfaltowe przykrywające siatkę powinny być układane mechanicznie z zachowaniem minimalnej grubości po zagęszczeniu 40 mm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

**Kontrola jakości robót polega na:**

- sprawdzeniu zużycia emulsji asfaltowej i jednorodności skropienia,
- sprawdzeniu prawidłowości zabezpieczenia przeciw sklejaniu materiału do połączeń na całej powierzchni,
- wizualnej ocenie przylegania siatki do podłoża przed ułożeniem na niej warstwy bitumicznej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7. Obmiar robót**

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

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową wykonanych robót jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena 1 m<sup>2</sup> połączenia nawierzchni obejmuje:

- koszt materiałów wraz z transportem,
- wypełnienie ewentualnych szczelin o szerokości pow. 4 mm,
- wykonanie skropienia emulsją asfaltową,
- rozłożenie siatki,
- odwiezienie sprzętu rozkładającego

## **10. przepisy związane**

Normy i zalecenia producenta siatki dotyczące technologii wbudowania.



**SPIS SPECYFIKACJI**

**D-06.00.00**

**ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

<b>D-06.01.01 UMOCNIE NIE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW.....</b>	<b>247</b>
<b>D-06.03.01 POBOCZA Z MIESZANKI NIEZWIAZANEJ .....</b>	<b>253</b>



## **D-06.01.01 UMOCNIE NIE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW**

(kod CPV 45233000-9)

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia skarp, rowów i ścieków

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w *D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE pkt 1.1.*

#### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem powierzchniowego umocnienia skarp, rowów i ścieków następującymi sposobami:

- humusowaniem, obsianiem, darniowaniem
- zastosowaniem elementów prefabrykowanych,

*UWAGA: zakres występowania umocnienia zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

#### **1.4 Określenia podstawowe**

**1.4.1. Darnina** - płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

**1.4.2. Darniowanie** - pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina w sposób trwały związała się z podłożem systemem korzeniowym. Darniowanie kożuchowe wykonuje się na płask, pasami poziomymi, układanymi w rzędach równoległych z przewiązaniem szczelin pomiędzy poszczególnymi płatami. Darniowanie w kratę (krzyżowe) wykonuje się w postaci pasów darniny układanych pod kątem 45°, ograniczających powierzchnie skarpy o bokach np. 1,0 x 1,0 m, które wypełnia się ziemią roślinną i zasiewa trawą.

**1.4.3. Rów** - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę

**1.4.4. Humusowanie** - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

**1.4.5. Ziemia urodzajna** (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

**1.4.6. Moletowanie** - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

**1.4.7. Prefabrykat** - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

#### **2.2 Rodzaje materiałów**

**Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą ST są:**

- darnina,
- ziemia urodzajna,
- nasiona traw,

- prefabrykaty

### 2.3 Darnina

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub pasma wyciętej darniny, w zależności od gruntu na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50 cm i grubość od 6 do 10 cm.

Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana.

Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem, najwyżej przez 30 dni.

### 2.4. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

a) optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12 - 18%,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,

b) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ ) > 20 mg/m<sup>2</sup>,

c) zawartość potasu ( $K_2O$ ) > 30 mg/m<sup>2</sup>,

d) kwasowość pH  $\geq 5,5$ .

### 2.5. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu.

### 2.6. Kruszywo

Należy stosować kruszywa sklasyfikowane na podstawie normy PN-EN 13242 kruszywa drobne (piaski) kategorii G<sub>F</sub>85 lub G<sub>F</sub>80, f<sub>5</sub>. Oraz kruszywa o uziarnieniu ciągłym kategorii G<sub>A</sub>85, C<sub>NR</sub>, f<sub>5</sub>

### 2.7. Cement

Cement CEM I 32,5N PN-EN 197-1.

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08

### 2.8. Zaprawy murarskie

Przy wykonywaniu umocnień rowów i ścieków należy stosować zaprawy murarskie ogólnego przeznaczenia spełniające wymagania normy PN-EN 988-2 o klasie wytrzymałości na ściskanie M15.

### 2.9. Elementy prefabrykowane

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

2.9.1 Betonowa płyta brukowa przepuszczalna - płyty MEBA 60x40x8 wg PN-EN 1339

2.9.2 Betonowa płyta brukowa - płyty chodnikowe 50x50 wg PN-EN 1339

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,



- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).

#### **4. TRANSPORT**

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

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

##### **4.2. Transport materiałów**

###### **4.2.1. Transport ziemi urodzajnej**

Ziemię urodzajną można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi ze środka transportowego, zawilgoceniem.

###### **4.2.2. Transport nasion traw**

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

###### **4.2.6. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

###### **4.2.7. Transport cementu**

Cement należy przewozić w beczkowozach zgodnie z zaleceniami Producenta

###### **4.2.8. Transport elementów prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R<sub>G</sub>.

###### **4.2.9 Transport darniny**

Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

##### **5.2. Humusowanie**

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić od 10 do 15 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabzić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

##### **5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą i roślinami motylkowatymi**

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:

a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:

- humusowanie (patrz pkt 5.2), lub,

- b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości od 18 g/m<sup>2</sup> do 30 g/m<sup>2</sup>, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp),
- c) naniesieniu na obsianą powierzchnię tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej (patrz pkt 5.4) metodą mulczowania lub hydromulczowania.

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

#### 5.4. Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna

Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna doraźnie zabezpiecza przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.

Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna może być wykonana z biowłókniny, geosyntetyków, z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych np. metodą mulczowania lub hydromulczowania.

Mulczowanie polega na naniesieniu na powierzchnię gruntu ściółki (np. siewki, stróżyn, trocin, substratu torfu) z lepiszczem (np. emulsją asfaltową) w celu ochrony przed wysychaniem i erozją, w ilości od 0,03 do 0,05 kg/m<sup>2</sup>.

Zaleca się wykonanie tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej na wyprofilowanych skarpach, które jeszcze w stanie surowym powinny być niezwłocznie zabezpieczone przed erozją. Właściwe umocnienie skarp, przewidziane w dokumentacji projektowej, powinno być wykonywane w optymalnych terminach agrotechnicznych.

#### 5.5. Układanie elementów prefabrykowanych

Typowymi elementami prefabrykowanymi stosowanymi dla umocnienia skarp i rowów są:

- betonowa płyta brukowa przepuszczalna (prefabrykaty ażurowe) do umacniania skarp - wg KPED-01.32,
- betonowa płyta brukowa 50x50

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s = 1,0$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 i zagęścić do wskaźnika  $I_s = 1,0$ . Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku i rzędnych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Płyty brukowe należy układać na styk a w razie potrzeby spoiny pomiędzy płytami należy wypełnić zaprawą murarską i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

#### 5.6. Darniowanie

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja oraz we wrześniu, a w razie konieczności w październiku.

Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana, a w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwą ziemi urodzajnej.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inżyniera.

##### 5.5.1. Darniowanie kożuchowe

Darń układa się pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny powinien być oparty o element zabezpieczający podstawę skarpy. W przypadku braku zabezpieczenia podstawy skarpy, dolny pas darniny powinien być zagłębiony w dno rowu lub teren na głębokość od 5 do 8 cm. Pasy darniny należy układać tak, aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Powstałe szpary należy wypełnić odpowiednio przyciętymi kawałkami darniny. Ułożoną darninę należy układać drewnianym ubijakiem tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża.

Wykonując darniowanie pod koniec okresu wegetacji oraz na skarpach o nachyleniu bardzo stromym, płyty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m<sup>3</sup> i nie mniej niż 2 szt. na płyt.

##### 5.5.2. Darniowanie w kratę

Umocnienie skarp przez darniowanie w kratę wykonuje się na wysokich nasypach (powyżej 3,5 m). Darniowanie w kratę należy wykonywać pasami nachylonymi do podstawy skarpy pod kątem 45°, krzyżującymi się w taki sposób, aby tworzyły nie pokryte darniną kwadraty (okienka), o wymiarach

zgodnych z dokumentacją projektową i ST. Ułożone w kratę płyty darniny należy uklepać ubijakiem i przybić do podłoża szpilkami.

Pola okienek powinny być obsiane mieszanką traw spełniającą wymagania PN-R-65023.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania**

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z ST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

### **6.3. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi**

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia podłoża pod płyty prefabrykowane - zgodnego z pkt 5.5,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

### **6.3. Kontrola jakości darniowania**

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię.

Na powierzchni ok. 1 m<sup>2</sup> należy sprawdzić dokładność przylegania poszczególnych płatów darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych przez humusowanie, obsianie, darniowanie ,
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia elementami prefabrykowanymi

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp i rowów przez humusowanie, obsianie, darniowanie obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- obsianie nasionkami traw i pielęgnację

- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena 1 m<sup>2</sup> ułożonego umocnienia z elementów prefabrykowanych obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- ew. wykonanie koryta,
- zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- przygotowanie podłoża poprzez zagęszczenie i ułożenie prefabrykatów na podsypce,
- pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. D-00.00.00 Wymagania ogólne

2. D-04.02.02 Warstwa z mieszanki niezwiązanej

### **10.1. Normy**

- 1 PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- 2 PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe . Wymagania i metody badań.  
PN-EN 998-2 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska
- 3 PN-EN 13242Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- 4 PN-EN 1008 Woda do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- 5 BN-68/8931-04Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- 6 PN-R-65023:1999 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych

### **10.2. Inne materiały**

- 7 Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

## **D-06.03.01 POBOCZA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ**

(kod CPV 45233000-9)

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem poboczy z mieszanki niezwiązanej.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE pkt 1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem poboczy:

- kruszywem łamanym

*UWAGA: zakres występowania i grubość umocnienia poboczy zgodnie z wykazanym w Dokumentacji Projektowej.*

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

#### **2.2 Rodzaje materiałów**

Do umocnienia poboczy należy stosować kruszywa określone w Specyfikacji D-04.04.02.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia poboczy powinien wykazać się możliwością korzystania

z następującego sprzętu:

- równiarki z transporterem (ścinarki poboczy),
- walce statyczne lekkie i średnie,
- płytowe zagęszczarki wibracyjne,
- inny sprzęt do wykonania ręcznego nie wymieniony a niezbędny do wykonania zgodnego z Dokumentacją Projektową

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

##### **4.2.1 Transport kruszywa**

Transport kruszywa zgodnie z zapisami w Specyfikacji D-04.04.02.

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

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

**5.2. Szczegółowe zasady wykonania robót**

Szczegółowe zasady wykonania robót podano w Specyfikacji D-04.04.02.

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.2. Pomiar cech geometrycznych poboczy**

Częstotliwość oraz zakres pomiarów po zakończeniu robót podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów umacnianych poboczy

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Spadki poprzeczne	2 razy na 100 m
2	Równość podłużna i poprzeczna	raz na 20 m
3	Grubość	

**6.1.1. Spadki poprzeczne poboczy**

Spadki poprzeczne poboczy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

**6.1.2. Równość poboczy**

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć łata 4-metrowa. Maksymalny prześwit pod łata nie może przekraczać 12 mm.

**6.1.3. Grubość warstwy**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać  $\pm 10\%$  jej wartości.

**7. OBMIAŁ ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową wbudowania pobocza jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy).

**8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

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

- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- ewentualne ścięcie pobocza,

- spulchnienie, wyprofilowanie i zagęszczenie pobocza gruntowego (podłoża),
- wbudowanie materiału do umocnienia z wyrównaniem do wymaganego profilu,
- zagęszczenie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

#### **10. Przepisy związane**

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata





## SPIS SPECYFIKACJI

### D-07.00.00

#### URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

D-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME .....	259
D-07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE .....	275
D-07.06.02 URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZYCH .....	291



## D-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME

(kod CPV 45233290-8)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania poziomego.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE pkt 1.1.

#### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem oznakowania poziomego.

*UWAGA: zakres występowania oznakowania poziomego zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej. Należy zastosować oznakowanie grubowarstwowe.*

#### 1.4 Określenia podstawowe

- 1.4.1. Oznakowanie poziome** - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.
- 1.4.2. Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.
- 1.4.3. Strzałki** - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy z pasa oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.
- 1.4.4. Znaki poprzeczne** - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów
- 1.4.5. Znaki uzupełniające** - znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.
- 1.4.6. 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.
- 1.4.7. Materiały do znakowania cienkowarstwowego** - farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm.
- 1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego** - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5mm.
- 1.4.9. 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 taśmy do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe).
- 1.4.10. Punktowe elementy odblaskowe** - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnię drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).
- 1.4.11. Kulki szklane** - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

**1.4.12. Materiał uszorstniający** – twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane same lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

**1.4.13. Oznakowanie nowe** – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

**1.4.14. Tymczasowe oznakowanie drogowe** - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

### **2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów**

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 (Dz. U.2003 nr 220, poz. 2181).

Wszystkie materiały stosowane do oznakowania poziomego powinny posiadać dokumenty wg pkt 2.1.2 Specyfikacji D-00.00.00 i powinny być znakowane odpowiednimi znakami B lub CE.

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

### **2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość**

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inspektora Nadzoru, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w przedstawionych dokumentach.

Badania te Wykonawca zleci do niezależnego laboratorium, które posiada akredytację na badania budzące wątpliwość. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 [6] lub Warunkami Technicznymi POD-97 [9] lub POD-2006 [10].

### **2.4. Oznakowanie opakowań**

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-EN ISO 780, a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy,
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

## **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 grubowarstwowego**

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm.

Do wykonywania oznakowania grubowarstwowego należy użyć masy chemoutwardzalnej stosowanej na zimno.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

### **2.6.2. Materiały do znakowania cienkowarstwowego**

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro). 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.

#### **2.6.2.1 Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania grubowarstwowego i cienkowarstwowego**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania

-grubowarstwowego 2% (m/m)

-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.

### **2.6.3. 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 zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w Deklaracji Właściwości Użytkowych.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Właściwości kulek szklanych określa powinny odpowiadać wymaganiom POD-97.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423 lub aprobatach technicznych.

### **2.6.4 Materiał uszorstniający oznakowanie poziome**

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  $\mu$ m. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania SRT  $\geq$  50.

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

### 2.6.5 Punktowe elementy odblaskowe

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymującego przejazd 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 warstwę 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 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.

### 2.6.5. 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 grubo- i cienkowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta. Taśmy prefabrykowane do oznakowania poziomego mogą być magazynowane przez okres nie dłuższy niż 12 miesięcy od daty produkcji w suchym i chłodnym pomieszczeniu.

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 rozpuszczalnikowych od 0° do 25°C,
- b) farb wodorocieńczalnych - od 5° do 40°C
- c) pozostałych materiałów – poniżej 40°C.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 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 Inspektora Nadzoru:

- frezarek,
- sprężarek,

- malowarek,
- samojezdnych układarek oznakowania grubowarstwowego umożliwiające wykonanie przedmiotowego zadania, wyposażona w automatyczny podział linii, pneumatyczny posyp kulek szklanych,
- sprzęt umożliwiający umycie lub oczyszczenie sprężonym powietrzem powierzchni, na której będzie nakładana taśma,
- znaki zabezpieczające, które umożliwią bezpieczne wykonywanie prac,
- szczotki mechaniczne (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotki ręczne – min szt. 2,
- zestaw zabezpieczenia robót składający się z:
  - samochodu pilotującego wyposażonego w światła ostrzegawcze,
  - samochodu wyposażonego w przyczepę sygnalizacyjną.
- na odcinkach wykonywania oznakowania poziomego pod ruchem sprzęt do zabezpieczenia obszaru robót musi być zgodny z zatwierdzonym projektem czasowej organizacji ruchu.

Sprzęt, urządzenia i maszyny nie spełniające powyższych wymogów, zostaną zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 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-85/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. Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.2. Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C a w przypadku stosowania taśm prefabrykowanych 10°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.

### **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 punkcie 3.2.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

### **5.5. Przedznakowanie**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych poziomych”, i wskazaniach Inspektora Nadzoru.

Do wykonania przedznakowania 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, 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 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.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 min 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 mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości 0,3-0,8 mm zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac.

Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inspektor Nadzoru 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 w formie oznakowania strukturalnego o grubości minimum 3,0 mm, 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 chemoutwardzalnych 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 Inspektor Nadzoru 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 Inspektora Nadzoru

### **5.6.4. Wykonanie oznakowania tymczasowego**

Do wykonywania oznakowania tymczasowego barwy żółtej należy stosować materiały łatwe do usunięcia po zakończeniu okresu tymczasowości. Linie wyznaczające pasy ruchu zaleca się uzupełnić punktowymi elementami odblaskowymi z odbłyśnikami także barwy żółtej. Czasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do jego wykonania należy stosować: farby, taśmy samoprzylepne lub punktowe elementy odblaskowe. Stosowanie farb dopuszcza się wyłącznie w takich przypadkach, gdy w wyniku przewidywanych robót nawierzchniowych oznakowanie to po ich zakończeniu będzie całkowicie niewidoczne, np. zostanie przykryte nową warstwą ścieralną nawierzchni.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania tymczasowego powinny także posiadać aprobaty techniczne.



### **5.6.5 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 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.

### **5.7. Usuwanie oznakowania poziomego**

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: frezowania, piaskowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

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 Inspektora Nadzoru.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Każdy materiał używany przez Wykonawcę musi posiadać aprobatę techniczną.

Zamawiający w okresie trwania gwarancji przeprowadzi analizę parametrów oznakowania poziomego i pionowego. Wszelkie stwierdzone uchybienia w tym zakresie wykonawca robót usunie na swój koszt.

### **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 pkt 5.5.

### **6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego**

#### **6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego**

##### **6.3.1.1. Zasady**

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436+A1.

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

Barwa żółta dotyczy tylko oznakowań tymczasowych, które także powinny być kontrolowane. Inne barwy oznakowań niż biała i żółta należy stosować zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia.

##### **6.3.1.2. Widzialność w dzień**

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji  $\beta$  i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,50, klasa B4,
- żółtej, co najmniej 0,30, klasa B2.

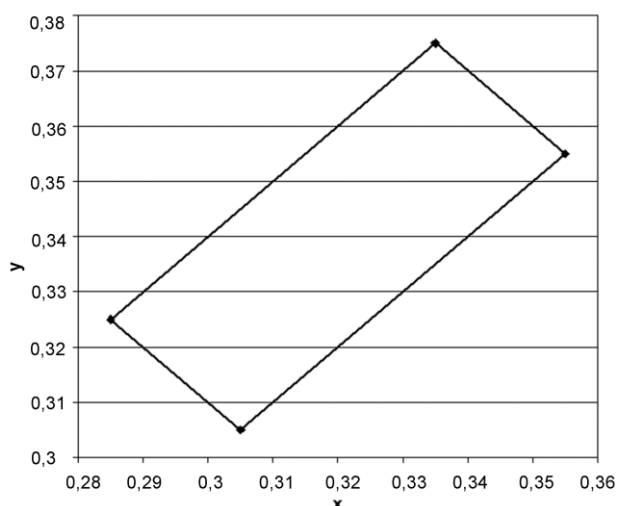
Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,
- żółtej, co najmniej 0,20 klasa B1.

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436+A1 przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w Tablicy 1 i na rys. 1.

**Tablica 1.** Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Oznakowanie żółte	x	0,443	0,545	0,465	0,389
	y	0,399	0,455	0,535	0,431



**Rys. 1.** Współrzędne chromatyczności  $x, y$  dla barwy białej oznakowania

Pomiar współczynnika luminancji  $\beta$  może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$ , wg PN-EN 1436+A1 lub wg POD-97.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym  $Q_d$ .

Wartość współczynnika  $Q_d$  dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

- białej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
- białej, co najmniej  $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie betonowe), klasa Q4,
- żółtej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q2,

Wartość współczynnika  $Q_d$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,
- białej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
- żółtej, co najmniej  $80 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q1.

#### 6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany według PN-EN 1436 z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436+A1.

- BIAŁEJ, CO NAJMNIEJ 200 MCD M-2 LX-1, KLASA R4,
- ŻÓŁTEJ TYMCZASOWEJ, CO NAJMNIEJ 150 MCD M-2 LX-1, KLASA R3,

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- BIAŁEJ, CO NAJMNIEJ 150 MCD M-2 LX-1, KLASA R3
- ŻÓŁTEJ TYMCZASOWEJ, CO NAJMNIEJ 100 MCD M-2 LX-1, KLASA R2.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- BIAŁEJ, CO NAJMNIEJ 100 MCD M-2 LX-1, KLASA R2,
- ŻÓŁTEJ TYMCZASOWEJ, CO NAJMNIEJ 100 MCD M-2 LX-1, KLASA R2.

W szczególnie uzasadnionych przypadkach możliwe jest ustalenie w ST wyższych klas wymagań wg PN-EN 1436+A1.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania profilowanego, nowego (w stanie wilgotnym)

i eksploatowanego w okresie gwarancji wg PN-EN 1436 zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej  $50 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej  $35 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa RW2.

Powyższe wymaganie dotyczy jedynie oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami w postaci np. poprzecznych wygarbień (baretek), drop-on-line, itp.

Wykonywanie pomiarów na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami może być wykonywane tylko metoda dynamiczną. Pomiar aparatami ręcznymi jest albo niemożliwy albo obciążony dużym błędem.

Wykonywanie pomiarów odbłaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obarczone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20 % niższe od przyjętych w Specyfikacji.

#### 6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436+A1 lub POD-97. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu w ciągu całego okresu gwarancji, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odbłaskowymi pomiar nie jest możliwy.

*UWAGA: Wskaźnik szorstkości SRT w normach powierzchniowych został nazwany PTV (Polishing Test Value) za PN-EN 13036-4. Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436+A1 dla oznakowań poziomych.*

#### 6.3.1.5. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6.

Taka metoda oceny znajduje szczególnie zastosowanie do oceny przydatności materiałów do poziomego oznakowania dróg.

W stosunku do materiałów grubowarstwowych i taśm ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych, o nieciągłym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

#### **6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)**

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97.

#### **6.3.1.7. Grubość oznakowania**

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,8 mm,
- b) oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm,

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

#### **6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału grubowarstwowego**

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem Specyfikacjami, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby, wg POD-97,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-97.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inspektor Nadzoru może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według metod określonych w Warunkach technicznych POD-97. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający. Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego, co gwarantuje większą wiarygodność wyników.

W przypadku konieczności wykonywania pomiarów na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości  $\geq 100\text{km/h}$  należy ograniczyć je do linii krawędziowych zewnętrznych w przypadku wykonywania pomiarów aparaturami ręcznymi, ze względu na bezpieczeństwo wykonujących pomiary.

Pomiary współczynnika odbłasku na liniach segregacyjnych i krawędziowych wewnętrznych, na otwartych do ruchu odcinkach dróg o dopuszczalnej prędkości  $\geq 100\text{km/h}$ , a także na liniach podłużnych oznakowań z wygarbieniami, należy wykonywać przy użyciu mobilnego reflektometru zainstalowanego na samochodzie i wykonującego pomiary w ruchu.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparaturami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z Tablicą 2.

W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tablica 2. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparaturami ręcznymi

Lp.	Długość odcinka, km	Częstotliwość pomiarów, najmniej	Minimalna ilość pomiarów
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3-6
2	od 3 – do 10	co 1 km	11
3	od 10 do 20	co 2 km	11
4	od 20 do 30	co 3 km	11
5	powyżej 30	co 4 km	> 11

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka.

### 6.3.3. Zbiórce zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

W tablicy 3 podano zbiórce zestawienie dla materiałów. W tablicy 4 podano zbiórce zestawienie dla oznakowań na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości  $\geq 100\text{ km/h}$  lub o natężeniu ruchu  $> 2\,500$  pojazdów rzeczywistych na dobę na pas. W tablicy 5 podano zbiórce zestawienie dla oznakowań na pozostałych drogach.

**TABLICA 3. ZBIÓRCZE ZESTAWIENIE WYMAGAŃ DLA MATERIAŁÓW:**

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1.	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpuszczalników organicznych</li> <li>– rozpuszczalników aromatycznych</li> <li>– benzenu i rozpuszczalników chlorowanych</li> </ul>	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	$\leq 25$ $\leq 8$ 0
2.	Właściwości kulek szklanych <ul style="list-style-type: none"> <li>– współczynnik załamania światła</li> <li>– zawartość kulek z defektami</li> </ul>	- %	$\geq 1,5$ 20
3.	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	$\geq 6$

**Tablica 4.** Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań

Lp	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: <ul style="list-style-type: none"> <li>– białej</li> <li>– żółtej tymczasowej</li> </ul>	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 200$ $\geq 150$	R4 R3
2	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania suchego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: <ul style="list-style-type: none"> <li>– białej</li> <li>– żółtej</li> </ul>	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 150$ $\geq 100$	R3 R2
3	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 100$	R2
4	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 50$	RW3
5	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 35$	RW2
6	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: <ul style="list-style-type: none"> <li>– białej na nawierzchni asfaltowej</li> <li>– żółtej</li> </ul>	- -	$\geq 0,40$ $\geq 0,30$	B3 B2
7	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: <ul style="list-style-type: none"> <li>- białej na nawierzchni asfaltowej</li> <li>- żółtej</li> </ul>	- -	$\geq 0,30$ $\geq 0,20$	B2 B1
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: <ul style="list-style-type: none"> <li>– białej na nawierzchni asfaltowej</li> <li>– żółtej</li> </ul>	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 130$ $\geq 100$	Q3 Q2
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: <ul style="list-style-type: none"> <li>– białej na nawierzchni asfaltowej</li> <li>– żółtej</li> </ul>	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 100$ $\geq 80$	Q2 Q1
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	$\geq 45$	S1
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	$\geq 6$	-

Lp	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni			
	– w dzień	h	$\leq 1$	-
	– w nocy	h	$\leq 2$	-

**Tablica 5.** Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań na pozostałych drogach

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania nowego (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: – białej, – żółtej tymczasowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 200$ $\geq 150$	R4 R3
2	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania eksploatowanego od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: – białej, – żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 150$ $\geq 100$	R3 R2
3	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania suchego od 7 miesięcy po wykonaniu barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 100$	R2
4	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 50$	RW3
5	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 35$	RW2
6	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej, – żółtej	- -	$\geq 0,40$ $\geq 0,30$	B3 B2
7	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej - żółtej	- -	$\geq 0,30$ $\geq 0,20$	B2 B1
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 130$ $\geq 100$	Q3 Q2
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: – białej na nawierzchni asfaltowej – żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	$\geq 100$ $\geq 80$	Q2 Q1

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	$\geq 45$	S1
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	$\geq 6$	-
12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni			
	– w dzień	h	$\leq 1$	-
	– w nocy	h	$\leq 2$	-

#### 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

##### 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i Załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003, powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5\text{mm}$ ,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50mm lub większa co najwyżej o 150mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50\text{mm}$  długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50\text{mm}$  dla wymiaru długości i  $\pm 20\text{mm}$  dla wymiaru szerokości,
- grubość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 0,001\text{m}$
- grubość wygarbnień (żeber) może różnić się od wymaganej o  $\pm 0,002\text{m}$
- długość wygarbnień (żeber) może różnić się od wymaganej o  $\pm 0,005\text{m}$
- odległość między wygarbiniami może różnić się od wymaganej o  $\pm 0,010\text{m}$

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 pkt 6.4.1.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) pow. oznakowania,
- 1 sztuka umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i wymaganiami

Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:



- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,

### **8.3. Odbiór ostateczny**

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

### **8.4. Odbiór pogwarancyjny**

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w Specyfikacji. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w niniejszej Specyfikacji na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg punktu 7, zgodnie z obmiarem, po odbiorze Robót.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> oznakowania cienkowarstwowego lub grubowarstwowego z podziałem na rodzaj linii lub symbolu obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- oznakowanie terenu prowadzonych prac,
- oczyszczenie warstwy nawierzchni,
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki cienkowarstwowej lub grubowarstwowej znaków na nawierzchnię drogi o kształtach , wymiarach i lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową,
- rozłożenie kulek szklanych,
- ochrona oznakowania przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w Specyfikacji,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej.

Cena wykonania 1 sztuki punktowego elementu odblaskowego obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- oznakowanie terenu prowadzonych prac,
- oczyszczenie warstwy nawierzchni,
- zainstalowanie punktowego elementu odblaskowego,
- ochrona oznakowania przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w Specyfikacji,

- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
2. PN-EN ISO 780 Opakowania. Graficzne znaki manipulacyjne
3. PN-EN 1423 Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny
4. PN-EN 1436+A1 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg
7. PN-EN 1871 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne
8. PN-EN 13036-4 Drogi samochodowe i lotniskowe. Metody badań. Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła

### **10.2. Przepisy związane i inne dokumenty**

9. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181).
10. Załącznik nr 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181).
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041).
12. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.
13. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami).
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011).
15. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679).
16. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR).
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497).

## D-07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE

(kod CPV 45233290-8)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE pkt 1.1.

#### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z

- wykonywaniem oznakowania pionowego,
- przedstawieniem oznakowania pionowego.

*UWAGA: zakres do wykonania i/lub przedstawienia oznakowania pionowego zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

Na życzenie Inwestora wszystkie tablice drogowiskazowe w zakresie treści i wielkości liter na etapie wykonania robót muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego (przez Wydział BRD).

#### 1.4 Określenia podstawowe

- 1.4.1. Znak pionowy** - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.
- 1.4.2. Znaki podłużne** - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.
- 1.4.3. Tarcza znaku** - płaska powierzchnia z usztywnioną krawędzią, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo albo aluminiowej zabezpieczona przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakość i trwałość wykonanego znaku.
- 1.4.4. Znaki poprzeczne** - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów
- 1.4.5. Lico znaku** - przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią, wykonaną techniką druku sitowego, wyklejaną z transparentnych folii ploterowych lub z folii odblaskowych.
- 1.4.6. Uchwyt montażowy** - element stalowy lub aluminiowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.
- 1.4.7. Znak drogowy odblaskowy** - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym)..
- 1.4.8. Konstrukcja wsporcza znaku** - każdy rodzaj konstrukcji (słupki, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice.
- 1.4.9. Znak nowy** - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.
- 1.4.10. Znak użytkowany (eksploatowany)** - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

Wykonawca na etapie realizacji inwestycji przedstawi do akceptacji Zamawiającemu sposób zabezpieczenia przed kradzieżą elementów oznakowania pionowego tj. słupków, konstrukcji wsporczych. Zabezpieczenie może polegać na przykład na oznakowaniu elementów farbą fluorescencyjną lub grawerem w sposób charakterystyczny.

### **2.2. Dopuszczenie do stosowania**

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „B” i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury. Folie odblaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz deklarację zgodności wystawioną przez producenta. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklarację zgodności z odpowiednimi normami.

W załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych.

### **2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków należy wykonywać jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego "na mokro",
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Dla fundamentów należy opracować dokumentację techniczną zgodną z obowiązującymi przepisami.

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego należy wykonać z betonu lub betonu zbrojonego klasy, co najmniej C16/20 wg PN-EN 206. Zbrojenia stalowe należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1993-1-8. Posadowienie fundamentów należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu.

### **2.4. Konstrukcje wsporcze**

#### **2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji**

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru i opracowaną przez Wykonawcę na etapie realizacji robót i uwzględniającą wymagania postawione w PN-EN 12899-1.

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym. Wszystkie konstrukcje wsporcze projektowane przez Wykonawcę robót powinny posiadać zabezpieczenia przed wspinaniem się na nie osób postronnych.

Zakres dokumentacji opracowanej przez Wykonawcę powinien obejmować opis techniczny, obliczenia statyczne uwzględniające strefy obciążenia wiatrem dla określonej kategorii terenu oraz rysunki techniczne wykonawcze konstrukcji wsporczych. Parametry techniczne konstrukcji uzależnione są od powierzchni montowanych znaków i tablic oraz od ilości i sposobu ich usytuowania w terenie. Bramownice występujące w Dokumentacji Projektowej zostały zaprojektowane w miejscach chronionych barierami lub o rozpiętości nie wymagającej ochrony barierami. W przypadku zmiany lokalizacji bramownic należy uwzględnić zabezpieczenie podpór bramownic barierami ochronnymi, zastosować konstrukcję bramownic wymagającą oddzielnych rozwiązań projektowych spełniających warunków bezpieczeństwa dla użytkowników dróg. W takich przypadkach należy stosować konstrukcje zabezpieczające bierne bezpieczeństwo kategorii HE, zgodne z PN-EN 12767.

Wyróżnia się trzy kategorie biernego bezpieczeństwa dla konstrukcji wsporczych:

- pochłaniająca energię w wysokim stopniu (HE),

- pochłaniająca energię w niskim stopniu (LE),
- nie pochłaniająca energii (NE).

#### **2.4.2. Rury**

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200, PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez PN-H-84023-07, lub inne normy wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

#### **2.4.3. Kształtowniki**

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 10163-3. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nieuzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według aktualnej normy uzgodnionej pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

#### **2.4.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe**

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN EN ISO 1461 i PN-EN 10240. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60  $\mu$ m.

Powierzchnia powłoki powinna być ciągła i jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

#### **2.4.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą**

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 20 lat.

**2.5. Tarcza znaku****2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne**

Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić 10 lat dla znaków z folią typu 2.

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku.

**2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku**

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- instrukcję montażu znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- instrukcję utrzymania znaku.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 1 – 7 lat, z folią typu 2 – 10 lat, z folią przymatyczną – 12 lat.

**2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku**

*Tarcza znaku* powinna być wykonana z blachy ocynkowanej ogniowo wg PN-EN 10346 o grubości min. 1,25 mm.

*Tarcza tablicy* o powierzchni  $> 1 \text{ m}^2$  powinna być wykonana z blachy ocynkowanej ogniowo wg PN-EN 10346 o grubości min. 1,5 mm. Grubość warstwy powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie może być mniejsza niż  $28 \mu\text{m}$  ( $200 \text{ g Zn/m}^2$ ).

*Tarcze tablic przeddrogowskazowych* (E-1), drogowskazów (E-2+E-4), tablic szlaku drogowego (E-14) oraz tablic węzłów (E-20) powinny być wykonane jako płyty o konstrukcji warstwowej, spełniające wymagania normy PN-EN 12899-1 i posiadać Aprobata Techniczną.

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w Tabelicy 1.

**Tabelica 1.** Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych:

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	$\text{kN m}^{-2}$	$\geq 0,60$	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	$\geq 0,50$	PL2
Chwilowe odkształcenie zginające	mm/m	$\leq 25$	TDB4
Chwilowe odkształcenie skrętne	stopień m	$\leq 0,02$ $\leq 0,11$ $\leq 0,57$ $\leq 1,15$	TDT1 TDT3 TDT5 TDT6*
Odształcenie trwałe	mm/m lub stopień · m	20 % odkształcenia chwilowego	-
Rodzaj krawędzi znaku	-	Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym	E2
Przewiercanie lica znaku	-	Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego	P3

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa wg PN-EN 12899-1
		powodu	
* klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT 5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych			

Przyjęto zgodnie z tablicą 1, że przy sile naporu wiatru równej 0,6 kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak, jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TDB4).

#### 2.5.4. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:

- krawędzie tarczy znaku powinny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm włącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa – bez wgłęć, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m,
- podwójna gięta krawędź lub przymocowane do tylnej powierzchni profile montażowe powinny usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w Tablicy 1 były spełnione a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie,
- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60 µm z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-EN ISO 9227 oraz PN-C-81521 w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.

Tarcze znaków i tablic o powierzchni > 1 m<sup>2</sup> powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:

- narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano,
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.

#### 2.6. Znaki odblaskowe

##### 2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej. Znaki drogowe klasy A, B, C, D, E, F, G, T i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego klasy U nie odblaskowe, nie są dopuszczone do stosowania na drogach publicznych.

Folia odblaskowa (odbijająca powrotnie) powinna spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

Lico znaku powinno być wykonane z:

- samoprzylepnej folii odblaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu 2 (folia z kulkami szklanymi lub pryzmatyczna) lub typu 3 (folia pryzmatyczna), potwierdzonych uzyskanymi aprobatami technicznymi dla poszczególnych typów folii,
- do nanoszenia barw innych niż biała można stosować: farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii, transparentne folie ploterowe posiadające aprobaty techniczne,
- dopuszcza się wycinanie kształtów z folii typu 2 pod warunkiem zabezpieczenia ich krawędzi lakierem zalecanym przez producenta folii,
- nie dopuszcza się stosowania folii o okresie trwałości poniżej 7 lat do znaków stałych,

- folie o 2-letnim i 3-letnim okresie trwałości mogą być wykorzystywane do znaków tymczasowych stosowanych do oznakowania robót drogowych, pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej i zachowania zgodności z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003

w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Przyjmuje się, że dla znaków wykonanych z folii typu 2 i 3 na tablicach drogowaskazowych i drogowaskazach strzałowych, dla zapewnienia właściwej czytelności w różnych warunkach pogodowych, należy zaaplikować na powierzchni lica dodatkową folię bezbarwną przeciwdziałającą powstawaniu rosy na tablicy (folia antyroszeniowa).

Minimalna początkowa wartość współczynnika odblasku  $R'(\text{cd} \cdot \text{lx}^{-1} \cdot \text{m}^{-2})$  znaków odblaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54, używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 2.

Współczynnik odblasku  $R'$  dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70 % wartości podanych w tablicy 2 dla znaków z folią typu 2, zgodnie z publikacją CIE No 39.2.

W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współrzędne chromatyczności i współczynnik luminancji  $\beta$  powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Tablicach 2 i 3.

**Tablica 2.** Wymagania dla współczynnika luminancji  $\beta$  i współrzędnych chromatyczności  $x, y$  oraz współczynnika odblasku  $R$

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania
1	Współczynnik odblasku $R'$ (kąt oświetlenia $5^\circ$ , kąt obserwacji $0,33^\circ$ ) dla folii:	cd/m <sup>2</sup> lx	<b>typ 2</b>
	- białej		$\geq 180$
	- żółtej		$\geq 120$
	- czerwonej		$\geq 45$
	- zielonej		$\geq 21$
	0- niebieskiej		$\geq 14$
	0 - brązowej		$\geq 8$
	0 - pomarańczowej		$\geq 65$
	0 - szarej		$\geq 90$
2	Współczynnik luminancji $\beta$ i współrzędne chromatyczności $x, y$ *) dla folii:	-	typ 2
	- białej		$\beta \geq 0,27$
	- żółtej		$\beta \geq 0,16$
	- czerwonej		$\beta \geq 0,03$
	- zielonej		$\beta \geq 0,03$
	- niebieskiej		$\beta \geq 0,01$
	- brązowej		$0,09 \geq \beta \geq 0,03$
	- pomarańczowej		$\beta \geq 0,14$
	- szarej		$0,18 \geq \beta \geq 0,12$



Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania
*) współrzędne chromatyczności x, y w polu barw według tablicy 3			

**Tablica 3.** Współrzędne punktów narożnych wyznaczających pola barw

Barwa folii		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D <sub>65</sub> , geometria pomiaru 45/0 °)			
		1	2	3	4
Biała	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Żółta typ 2 folii	x	0,545	0,487	0,427	0,465
	y	0,454	0,423	0,483	0,534
Czerwona	x	0,735	0,674	0,569	0,655
	y	0,265	0,236	0,341	0,345
Niebieska	x	0,078	0,150	0,210	0,137
	y	0,171	0,220	0,160	0,038
Zielona	x	0,007	0,248	0,177	0,026
	y	0,703	0,409	0,362	0,399
Brązowa	x	0,455	0,523	0,479	0,558
	y	0,397	0,429	0,373	0,394
Pomarańczowa	x	0,610	0,535	0,506	0,570
	y	0,390	0,375	0,404	0,429
Szara	x	0,350	0,300	0,285	0,335
	y	0,360	0,310	0,325	0,375

**2.6.2. Wymagania jakościowe**

Powierzchnia licowa znaku powinna być równa, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni mogą występować w obrębie jednego pola średnio nie więcej niż 0,7 błędów na powierzchni (kurz, pęcherze) o wielkości najwyżej 1 mm. Rysy nie mają prawa wystąpić.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odbłaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż podane w p. 2.6.3.

Lica znaków wykonane drukiem sitowym powinny być wolne od smug i cieni.

Krawędzie lica znaku z folii typu 2 i folii pryzmatycznej powinny być odpowiednio zabezpieczone np. przez lakierowanie lub ramą z profilu ceowego.

Powłoka lakiernicza w kolorze RAL 7037 na tylnej stronie znaku powinna być równa, gładka bez smug i zacieków.

Sprawdzenie polega na ocenie wizualnej.

**2.6.3. Tolerancje wymiarowe znaków drogowych****2.6.3.1. Tolerancje wymiarowe dla grubości blach**

Sprawdzenie śrubą mikrometryczną dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25 - 1,5 mm wynosi -0,14 mm.

### 2.6.3.2. Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60  $\mu\text{m}$  wynosi  $\pm 15 \text{ nm}$ . Sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808.

### 2.6.3.3. Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni

Odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2 %, wyjątkowo do 0,5 %. Sprawdzenie szczelinomierzem.

### 2.6.3.4. Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków

Sprawdzenie przymiarem liniowym:

- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni  $< 1\text{m}^2$  podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 są należy powiększyć o 10 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej  $\pm 5 \text{ mm}$ ,
- wymiary dla tarcz znaków i tablic o powierzchni  $> 1\text{m}^2$  podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 oraz wymiary wynikowe dla tablic grupy E należy powiększyć o 15 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej  $\pm 10 \text{ mm}$ .

### 2.6.3.5. tolerancje wymiarowe dla lica znaku

Sprawdzone przymiarem liniowym:

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą  $\pm 1,5 \text{ mm}$ ,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą  $\pm 2 \text{ mm}$ ,
- kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 mm.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

Na znakach w okresie gwarancji, na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

Na znakach w okresie gwarancji dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6  $\text{mm}^2$  każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8  $\text{mm}^2$  każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach eksploatowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach eksploatowanych dopuszczalne jest występowanie co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4 x 4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

### 2.6.4. Obowiązujący system oceny zgodności

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 oraz art. 8, ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych wyrób, który posiada aprobatę techniczną może być wprowadzony do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym

i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z aprobatą techniczną i oznakował wyrób budowlany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. oceny zgodności wyrobu z aprobatą techniczną dokonuje producent, stosując system 1.

## **2.7. Materiały do montażu znaków**

Wszystkie łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości. Łączniki powinny być ocynkowane ogniowo lub wykonane z materiałów odpornych na korozję w czasie nie krótszym niż tarcza znaku i konstrukcja wsporcza.

## **2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów**

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 Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do przedstawienia i/lub wykonania montażu oznakowania pionowego**

Wykonawca przystępujący do wykonania montażu oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek kołowych, np. 0.15 m<sup>3</sup> lub koparek gąsienicowych, np. 0.25 m<sup>3</sup>,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych "na mokro",
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg**

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i sprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi oplanekowanymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonywania robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni lub krawędzi umocnionego pobocza,
- 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 Dokumentacją Projektową.

Miejsce wykonywania prac należy oznakować, w celu zabezpieczenia pracowników i kierujących pojazdami na drodze.

### **5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków**

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inspektora Nadzoru.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

#### **5.3.1. Prefabrykaty betonowe**

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. kłńcem 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.

#### **5.3.2. 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.

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, lub wskazaniami Inspektora Nadzoru. 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. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją asfaltową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

### **5.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego**

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową 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 lub krawędzi umocnionego pobocza, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

### **5.5. Konstrukcje wsporcze**

#### **5.5.1. Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem**

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych lub wysięgnikowych jedno lub dwustronnych, jak również konstrukcje wsporcze znaków tablicowych bocznych o powierzchni większej od 4,5 m<sup>2</sup>, gdy występuje możliwość bezpośredniego najechania na nie przez pojazd - muszą być zabezpieczone odpowiednio umieszczonymi barierami ochronnymi zgodnie z Dokumentacją Projektową lub z zaleceniami Inspektora Nadzoru. Podobne zabezpieczenie należy stosować w przypadku innych konstrukcji wsporczych, gdy najechanie na nie w większym stopniu zagraża bezpieczeństwu użytkowników pojazdów, niż najechanie pojazdu na barierę, jeśli przewiduje to Dokumentacja Projektowa.

#### **5.5.2. 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.

#### **5.5.3. 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.

#### **5.5.4. Poziom górnej powierzchni fundamentu**

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym - pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 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.

#### **5.5.5. 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.

#### **5.6. 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.

#### **5.7. 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.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów łącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

#### **5.7. Oznakowanie znaku**

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- a) numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1,
- b) klasy istotnych właściwości wyrobu,
- c) miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji,
- d) nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeśli nie jest producentem,
- e) znak budowlany „B”,
- f) numer aprobaty technicznej IBDiM,
- g) numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej.

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia,

a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 cm<sup>2</sup>. Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami Tabeli 4.

**Tabela 4.** Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badań	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1.	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
2.	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w pkt 2.

#### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z pkt 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z pkt 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z pkt 5.3,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z pkt 5.4.
- zgodność rodzaju i grubości blachy ze Specyfikacją.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1szt. (sztuka) ustawionego znaku z podziałem na rodzaje,

- 1szt. (sztuka) ustawionej tablicy drogowskiej lub drogowskiego strzałowego z podziałem na wielkości,
- 1szt. (sztuka) zamontowanego słupka do znaków drogowych,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 8.

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

### **8.2. Odbiór ostateczny**

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

### **8.3. Odbiór pogwarancyjny**

Przed upływem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd znaków i wybraną grupę poddać badaniom fotometrycznym lica. Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być podstawą odbioru pogwarancyjnego.

Odbiór pogwarancyjny należy przeprowadzić w ciągu 1 miesiąca po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w Specyfikacji Technicznej.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg punktu 7, zgodnie z obmiarem, po odbiorze Robót.

Cena 1 sztuki ustawionego znaku z podziałem na rodzaje obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup, transport znaków na miejsce ich zamontowania,
- zamocowanie tarcz znaków i tablic drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w Specyfikacji,
- uporządkowanie terenu,
- wszelkie niezbędne materiały, sprzęt i robocizna niezbędne do wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją,
- wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej.

Cena 1 sztuki przestawionego znaku z podziałem na rodzaje obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- demontaż znaków
- transport znaków na miejsce ich zamontowania,
- zamocowanie tarcz znaków i tablic drogowych,

- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w Specyfikacji,
- uporządkowanie terenu,
- wszelkie niezbędne materiały, sprzęt i robocizna niezbędne do wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją,
- wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej.

Cena 1 szt. ustawionej tablicy drogowskiej lub drogowskiego strzałowego z podziałem na wielkości obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- projekt wraz z uzgodnieniem dla tablic typu E,
- weryfikację treści i wielkości liter tablic w Wydziale Dróg GDDKiA w Gdańsku,
- zakup, transport tablic wraz z konstrukcją zamocowania,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie fundamentów z betonu B-15 lub prefabrykatów bet. z dostarczeniem materiałów,
- zasypanie wykopów z odwiezieniem nadmiaru gruntu,
- montaż zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w Specyfikacji,
- uporządkowanie terenu,
- ochrona znaków przed zniszczeniem w czasie prowadzenia robót,
- wszelkie niezbędne materiały, sprzęt i robocizna niezbędne do wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją,
- wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej.

Cena 1 sztuki zamontowania słupka do znaków drogowych obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- prace pomiarowe przy jego lokalizacji,
- wykonanie fundamentów wraz z wykopami,
- zakup i transport materiałów na miejsce wmontowania,
- ustawienie słupka,
- uporządkowanie terenu,
- ochrona znaków przed zniszczeniem w czasie prowadzenia robót,
- wszelkie niezbędne materiały, sprzęt i robocizna niezbędne do wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją,
- wykonanie koniecznych elementów tymczasowych obejmujące: przygotowanie terenu, wykonanie elementów tymczasowych, utrzymanie, rozbiórkę, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego oraz inne roboty niezbędne do wykonania, nie wymienione powyżej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-C-81521                      Wyroby lakierowane - badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości



2. PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
3. PN-H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego zastosowania
4. PN-EN ISO 9227 Badania korozyjne w sztucznych atmosferach. Badania w rozpylonej solance
5. PN-H-84023-07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
6. PN-EN 1993-1-8 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów
7. PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
8. PN-EN 40-5 Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania.
9. PN-EN 206 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
10. PN-EN 485-4 Aluminium i stopy aluminium. Blachy, taśmy i płyty. Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno
11. PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową. Wymagania i metody badań
12. PN-EN 10240 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych
13. PN-EN 10346 Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły. Warunki techniczne dostawy
14. PN-EN 12767 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań
15. PN-EN 12899-1 Stałe, pionowe znaki drogowe. Część 1: Znaki stałe
16. PN-EN 12899-5 Stałe, pionowe znaki drogowe. Część 5 Badanie wstępne typu
17. PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
18. PN-EN 60598-1 Oprawy oświetleniowe. Część 1: Wymagania ogólne i badania
19. PN-EN 60598-2-3 Oprawy oświetleniowe. Część 2-3: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne
20. PN-H-74200 Rury stalowe ze szwem, gwintowane
21. PN-EN ISO 2808 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki
22. PN-EN 10163-3 Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco. Część 3: Kształtowniki
23. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

## 10.2 Przepisy związane

24. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
25. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
26. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
27. CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej)
28. CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary)

29. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 92, poz. 881)
30. Stałe odblaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009

## D-07.06.02 URZĄDZENIA ZABEZPIEZAJĄCE RUCH PIESZYCH

(kod CPV 45233290-8)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w D-00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE pkt 1.1.

#### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

Celem stosowania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych jest ochrona życia i zdrowia uczestników ruchu drogowego, zarówno pieszych jak i kierowców oraz pasażerów pojazdów poprzez uniemożliwienie nagłego wtargnięcia na jezdnię w miejscach do tego nieprzeznaczonych.

*UWAGA: rodzaj i zakres występowania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.*

#### 1.4 Określenia podstawowe

**1.4.1. Ogrodzenia ochronne sztywne** - przegrody fizyczne separujące ruch pieszy od ruchu kołowego wykonane z kształtowników stalowych, siatek na linkach naciągowych, ram z kształtowników wypełnionych siatką, szczelinami lub panelami z tworzyw sztucznych lub szkła zbrojonego.

**1.4.2. Kształtowniki** - wyroby o stałym przekroju poprzecznym w kształcie złożonej figury geometrycznej, dostarczane w odcinkach prostych, stosowane w konstrukcjach stalowych lub w połączeniu z innymi materiałami budowlanymi.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

### 2. MATERIAŁY

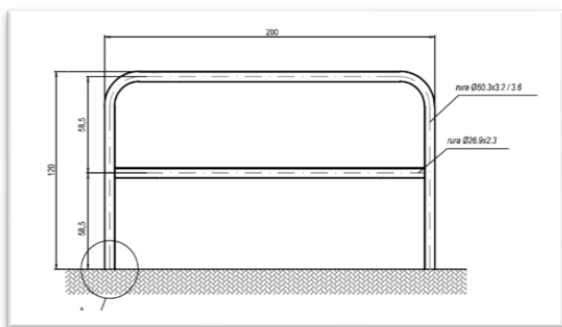
#### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

#### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu urządzeń zabezpieczających ruch pieszy są:

- bariera drogowa U11a chodnikowa ochronna rurowa,



- gotowe mieszanki betonowe,
- materiały do malowania i renowacji powłok malarskich.

- farba podkładowa,
- farba nawierzchniowa kryjąca

## 2.3. Słupki metalowe i elementy połączeniowe

### 2.3.1. Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków

Słupki metalowe można wykonywać z ocynkowanych rur okrągłych zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inspektora Nadzoru.

Wymiary i najważniejsze charakterystyki słupków można przyjmować zgodnie z tablicami od 6 i 7

Tablica 6. Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H-74219

Średnica zewnętrzna	Grubość ścianki	Masa 1 m rury kg/m	Dopuszczalne odchyłki, %	
			średnicy zewnętrznej	grubości ścianki
51,0	od 2,6 do 12,5	od 3,10 do 11,9	± 1,25	± 15
54,0	od 2,6 do 14,2	od 3,30 do 13,9		
57,0	od 2,9 do 14,2	od 3,87 do 15,0		
60,3	od 2,9 do 14,2	od 4,11 do 16,1		
63,5	od 2,9 do 16,0	od 4,33 do 18,7		
70,0	od 2,9 do 16,0	od 5,80 do 21,3		
76,1	od 2,9 do 20,0	od 5,24 do 27,7		
82,5	od 3,2 do 20,0	od 6,26 do 30,8		
88,9	od 3,2 do 34,0	od 6,76 do 34,0		
101,6	od 3,6 do 20,0	od 8,70 do 40,2		

Tablica 7. Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno wg PN-H-74220

Średnica zewnętrzna mm	Grubość ścianki mm	Masa 1 m rury kg/m	Dopuszczalne odchyłki, %	
			Średnica zewnętrzna	Grubość ścianki
51,0	od 2,9 do 5,6	od 3,44 do 6,27	± 1,0	± 15
54,0	od 2,9 do 8,0	od 3,65 do 9,04		
57,0	od 2,9 do 10,0	od 3,87 do 11,60		
60,3	od 7,1 do 10,0	od 9,34 do 12,40		
63,5	od 7,1 do 10,0	od 9,90 do 13,20		

### 2.3.2. Wymagania dla rur

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zawałowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o:

- długościach dokładnych, zgodnych z zamówieniami; z dopuszczalną odchyłką + 10 mm,

- długościach wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalne miejscowe odchylenia od prostej nie powinny przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A): PN-H-84023-07, PN-H-84018 [14], PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf wg PN-H-82200 [13].

### 2.3.3 Wymagania dla powłok metalizacyjnych cynkowych

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02 [44]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 8

Tablica 8. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej wg BN-89/1076-02

Agresywność korozyjna atmosfery wg PN-H-04651	Minimalna grubość powłoki, $\mu\text{m}$ , przy wymaganej trwałości w latach	
	10	20
Umiarkowana	120	160
Ciężka	160 M	200 M
M - powłoka pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej		

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

### 2.4 Gotowe mieszanki betonowe

Do osadzania urządzeń zabezpieczających ruch pieszego należy stosować gotowe mieszanki betonowe z cementem CEM I 32,5 wg PN-EN 197-1 o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15 Mpa.

### 2.5. Materiały do malowania powłok malarskich

Do malowania urządzeń ze stali, żeliwa lub metali nieżelaznych należy używać materiały zgodne z PN-B-10285 [6] (tab. 9) lub stosownie do ustaleń SST, bądź wskazań Inspektora Nadzoru.

Tablica 9. Sposoby malowania zewnątrz budynków (wyciąg z tab. 2 PN-B-10285[6])

Lp.	Rodzaj podłoża	Rodzaj podkładu	Rodzaj powłoki malarskiej	Zastosowanie
1	Stal	farba olejna miniowa 60% lub ftalowa miniowa 60%	a) dwuwarstwowa z farby albo b) jak w a) i jednowarstwowa z lakieru olejnego schnącego na powietrzu, rodzaju III	elementy ślusarsko-kowalskie pełne i ażurowe (poręcze, kraty, ogrodzenie, bramy itp.)
2	Żeliwo i metale nieżelazne	bez podkładu	dwuwarstwowa z farby	budowa latarni ulicznych, słupki ogrodzeniowe itp. oraz elementy z metali nieżelaznych

Nie dopuszcza się stosowania wyrobów lakierowanych o nieznanym pochodzeniu, nie mających uzgodnionych wymagań oraz nie sprawdzonych zgodnie z postanowieniami norm. W przypadku, gdy barwa i połysk odgrywają istotną rolę, a nie są ujęte w normach, powinny być ustalone odpowiednie wzorce w porozumieniu z dostawcą.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

Wykonawca przystępujący do wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szpadli, itp.
- środków transportu materiałów,
- ewentualnych wiertnic do wykonania dołów pod słupki w gruncie zwięzłym (lecz nie w terenach uzbrojonych w centrach miast),
- ewentualnych młotów (bab), wibromłotów do wbijania lub wwibrowania słupków w grunt,
- przewoźnych zbiorników do wody,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- sprzętu spawalniczego itp.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów**

Rury stalowe na słupki, przewozić można dowolnymi środkami transportu akceptowanymi przez Inspektora Nadzoru. W przypadku załadowania na środek transportu więcej niż jednej partii rur należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem. W czasie transportu nie może dojść do uszkodzeń mechanicznych, a także nie może ulec uszkodzeniu zabezpieczenie antykorozyjne elementów słupków.

#### **4.3 Inne materiały niezbędne do wykonania robót**

Transport tych materiałów zgodnie z zaleceniami Producentów.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Zasady wykonania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych**

W zależności od wielkości robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru zakres robót wykonywanych bezpośrednio na placu budowy oraz robót przygotowawczych na zapleczu.

Przed wykonywaniem robót należy wytyczyć lokalizację urządzeń zabezpieczających ruch pieszych na podstawie dokumentacji projektowej, i zaleceń Inspektora Nadzoru.

Do podstawowych czynności objętych przy wykonywaniu ww. robót należą:

- wykonanie dołów pod słupki,
- wykonanie fundamentów betonowych pod słupki,
- ustawienie słupków,

#### **5.3. Wykonanie dołów pod bariery ochronne**

Jeśli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej, to doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość od 0,8 do 1,2 m.

#### **5.4. Ustawienie barier ochronnych wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod bariery ochronne**

Barierę ochronną należy wstawić w gotowy wykop i napęłnić otwór mieszanką betonową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.4. Do czasu stwardnienia betonu barierę ochronną należy zabezpieczyć przed deformacją (osiadanie bariery, brak pionu)

Fundament betonowy wykonany „na mokro”, w którym osadzono element, można wykorzystywać do dalszych prac co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C - po 14 dniach.

### 5.5. Ustawienie barier ochronnych

Barierę ochronną, powinny stać pionowo w linii urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych, a ich poręcze powinny znajdować się na jednakowej wysokości.

### 5.6. Malowanie metalowych urządzeń zabezpieczających ruch pieszych

*UWAGA: Zamawiający dopuszcza możliwość instalowania gotowych tj. pomalowanych barier ochronnych przez Producenta.*

Zaleca się przeprowadzać malowanie w okresie od maja do września, wyłącznie w dni pogodne, przy zalecanej temperaturze powietrza od 15 do 20°C; nie należy malować pędzlem lub wałkiem w temperaturze poniżej +5°C, jak również malować metodą natryskową w temperaturze poniżej +15°C oraz podczas występującej mgły i rosy.

Należy przestrzegać następujących zasad przy malowaniu urządzeń:

- z powierzchni stali należy usunąć bardzo starannie pył, kurz, pleśń, tłuszcz, rdzę, zgorzelinę, ewentualnie starą łuszczącą się farbę i inne zabrudzenia zmniejszające przyczepność farby do podłoża; poprzez zmywanie, usuwanie przy użyciu szczotek stalowych, odrdzewiaczy chemicznych, materiałów ściernych, piaskowania, odpalania, ługowania lub przy zastosowaniu innych środków, zgodnie z wymaganiami PN-ISO-8501-1 i PN-H-97052 ,
- przed malowaniem należy wypełnić wgłębienia i rysy na powierzchniach za pomocą kitów lub szpachlówek ogólnego stosowania, a następnie - wygładzić i zeszlifować podłoże pod farbę,
- do malowania można stosować farby ogólnego stosowania przeznaczone do użytku zewnętrznego, dobrej jakości, z nieprzekroczonym okresem gwarancji, jako:
  - a) farby do gruntowania przeciwrdzewnego (farby i lakiery przeciwkorozyjne),
  - b) farby nawierzchniowe (np. lakiery, emalie, wyroby ftalowe, ftalowo-styrenowe, akrylowe itp.) oraz
  - c) rozcieńczalniki zalecone przez producenta stosowanej farby,
- farbę dłużej przechowywaną należy przygotować do malowania przez usunięcie „kożucha” (zestalonej substancji błonotwórczej na powierzchni farby), dokładne wymieszanie (połączenie lżejszych i cięższych składników farby), rozcieńczenie zbyt zgęstniałej farby, ewentualne przecedzenie (usunięcie nierozmieszanych resztek osadu i innych zanieczyszczeń),
- malowanie można przeprowadzać pędzlami, wałkami malarskimi lub ewentualnie metodą natryskową (pistoletami elektrycznymi, urządzeniami kompresorowymi itp.),
- z zasady malowanie należy wykonać dwuwarstwowo: farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową, przy czym każdą następną warstwę można nałożyć po całkowitym wyschnięciu farby poprzedniej.

Malowanie powinno odpowiadać wymaganiom PN-H-97053 .

Rodzaj farby oraz liczbę jej warstw zastosowanych przy malowaniu należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru na wniosek Wykonawcy.

*Należy zwracać uwagę na dokładne pokrycie farbą miejsc stykania się słupka metalowego z betonem fundamentu, ze względu na najszybsze niszczenie się farby w tych miejscach i pojawianie się rdzawych zacieków sygnalizujących korozję słupka.*

Zaleca się stosowanie farb możliwie jak najmniej szkodliwych dla zdrowia ludzi i środowiska, z niską zawartością m.in. niearomatycznych rozpuszczalników. Przy stosowaniu farb nieznanego pochodzenia Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera badania na zawartość szkodliwych składników (np. trującego toluenu jako rozpuszczalnika).

Wykonawca nie dopuści do skażenia farbami wód powierzchniowych i gruntowych oraz kanalizacji. Zlewki poprodukcyjne, powstające przy myciu urządzeń i pędzli oraz z samej farby, należy usuwać do izolowanych zbiorników, w celu ich naturalnej lub sztucznej neutralizacji i detoksykacji.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi odpowiednie dokumenty do stosowanych przez siebie materiałów Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów. Materiały muszą spełniać wymagania adekwatnie do materiału jak w pkt. 2.

Do materiałów, których producenci są zobowiązani dostarczyć odpowiednie dokumenty o jakości np. deklaracja właściwości użytkowych, oznakowanie CE lub B należą:

- rury
- elementy betonowe i żelbetowe w przypadku ich stosowania

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

**6.3. Badania i kontrola w czasie wykonywania robót****6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z dokumentami Producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 10.

Tablica 10. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii	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 2.3.
2	Sprawdzenie wymiarów	wyrobów liczącej do 1000 elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punktach od 2.3 do 2.5.

**6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania urządzeń zabezpieczających ruch pieszych należy zbadać:

- a) zgodność wykonania urządzeń z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktami od 2.3 do 2.5,
- c) prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5.3,
- d) poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.4,
- e) poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5.4 i 5.5,

**7. OBMIAR ROBÓT**



## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową urządzenia zabezpieczającego ruch jest 1 m (metr bieżący) wykonanej bariery ochronnej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostek obmiarowych

Cena wykonania 1 mb bariery ochronnej obejmuje:

- prace pomiarowe przy wytyczeniu linii barier ochronnych,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania barier ochronnych,
- wykopanie dołków pod bariery ochronne,
- dostarczenie na plac budowy gotowej mieszanki betonowej i jej przygotowanie,
- zainstalowanie barier ochronnych w dołkach i osadzenie w mieszance betonowej ,
- zabezpieczenie przed osiadaniem bariery oraz odchyłką od pionu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów kontrolnych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1	PN-EN 206	Beton zwykły
2	PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
3	PN-EN 12620	Kruszywa mineralne do betonu
4	PN-EN 197-1	Cement-Część 1: Skład , wymagania i kryteria oceny zgodności dotyczące cementów
5	PN-EN-1008	Woda zarobowa do betonu
6	PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
7.	PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
8.	PN-H-82200	Cynk
9.	PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
10	PN-H-84019	Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
11	PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
12	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.



## **SPIS SPECYFIKACJI**

### **D-08.00.00**

#### **ELEMENTY ULIC**

<b>D-08.01.01 KRAWĘŻNIK BETONOWY LUB/I OPORNIK BETONOWY .....</b>	<b>301</b>
<b>D-08.03.01 BETONOWE OBRZEŻE CHODNIKOWE .....</b>	<b>309</b>



## **D-08.01.01 KRAWĘŻNIK BETONOWY lub/i OPORNIK BETONOWY**

(kod CPV 45233000-9)

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężnika betonowego lub/i opornika betonowego na ławie betonowej z oporem.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w D-M 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE pkt 1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z ustawieniem krawężnika betonowego lub/i opornika betonowego na ławie betonowej z oporem.

UWAGA: zakres występowania krawężnika lub/i opornika betonowego zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.

Specyfikacja techniczna dotyczy krawężników betonowych i oporników betonowych. Jeżeli używany jest zapis „krawężnik betonowy” to należy rozumieć, że zapis ten dotyczy także opornika betonowego.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Krawężnik/opornik betonowy** – prefabrykat betonowy, jako oddzielny element lub w połączeniu z innymi elementami, przeznaczony do oddzielania powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach, stosowany w celu ograniczania albo wyznaczania granicy rzeczywistej lub wizualnej oraz jako oddzielenie pomiędzy powierzchniami poddanymi różnym rodzajom ruchu drogowego
- 1.4.2. Ława betonowa** – warstwa nośna wykonywana na miejscu służąca do umocnienia krawężnika/opornika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt
- 1.4.3. Wymiar nominalny** – wymiar krawężnika/opornika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

Nie dopuszcza się stosowania azbestu lub materiałów zawierających azbest.

### **2.2 Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy robotach związanych z ustawieniem krawężnika na ławie betonowej wg zasad niniejszą ST są:

krawężniki betonowe,

mieszanki związanej (podsypka cementowo-piaskowa)

- mieszanka betonowa do wykonania ław z oporem

### **2.3. Krawężniki betonowe, Oporniki betonowe**

#### **2.3.1. Wymagania ogólne wobec krawężników betonowych**

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

– krawężnik może być produkowany:

a) z jednego rodzaju betonu,

b) z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),

– skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,

– krawężnik może mieć profile funkcjonalne i/lub dekoracyjne (których nie uwzględnia się przy określaniu wymiarów nominalnych krawężnika); zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm,

– powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,

– płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie,

– krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe,

- rozróżnia się dwa typy krawężników:

a) uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),

b) drogowe, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza).

### 2.3.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym zostały przedstawione w Tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężników, ustalone w PN-EN 1340 [1] do stosowania w warunkach kontaktu z solą odładzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$ , $\geq 4$ mm i $\leq 10$ mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 5$ mm, - dla innych części: $\pm 5\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 10$ mm		
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	$\pm 1,5$ mm $\pm 2,0$ mm $\pm 2,5$ mm $\pm 4,0$ mm		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających <b>KLASA D</b>	D	Ubytek masy po badaniu: -wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m <sup>2</sup> -dla każdego pojedynczego wyniku $\leq 1,5$ kg/m <sup>2</sup>		
2.2	Wytrzymałość na zginanie (badanie należy przeprowadzić na 8 szt. elementu) <b>KLASA U</b>	F	Klasa wytr. 3	Charakterystyczna Wytrzymałość: 6,0 MPa	Każdy pojedynczy wynik $>4,8$ MPa
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie  <b>KLASA I</b>	G i H	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy Boehmego, wg zał. H normy - badanie alternatywne	
			4	$\leq 18000$ mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>	
2.5	Nasiąkliwość	E	$\leq 6\%$		

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania
	<b>Klasa B</b>		
2.6	Odporność na poślizg/ poślizgnięcie  ZADAWAJĄCA ODPORNOŚĆ	I	a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana - zadawająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie - należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.
3	Aspekty wizualne		
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
3.2	Tekstura	J	a) krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze - producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne
3.3	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa ścierna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne

W przypadku zastosowań krawężników betonowych na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. przy nawierzchniach wewnętrznych, nie narażonych na kontakt z solą odładzającą), wymagania wobec krawężników należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1340.

#### 2.4. Składowanie krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

#### 2.5. Materiały na podsypkę

Na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw należy stosować mieszankę cementu i piasku.

Należy stosować kruszywa sklasyfikowane na podstawie normy PN-EN 13242

- kruszywa drobne (piaski) kategorii GF85 lub GF80, f5. lub kruszywa o uziarnieniu ciągłym kategorii GA85, CNR, f5

Cement na podsypkę powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż CEM I 32,5 odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1,

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [5].

## **2.6. Materiały na ławy**

Do wykonania ław z oporem pod krawężniki betonowe i należy stosować beton klasy C 12/15 wg PN-EN 206.

## **3. SPRZĘT**

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

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

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

Wykonawca przystępujący do wykonania robót związanych z postawieniem krawężnika betonowego na ławie betonowej z oporem powinien dysponować następującym sprzętem:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych
- ew. żurawia samochodowego do rozładunku krawężników betonowych,
- chwytaków do krawężników betonowych

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport krawężników betonowych**

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [5].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Wodę należy przewozić w beczkowszach lub w zbiornikach na wodę.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

### **5.2. Wykonanie koryta pod ławy**

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie ze specyfikacją D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 oznaczony wg BN-77/8931-12

### **5.3. Wykonanie ław**

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Przed przystąpieniem do wytworzenia betonu na ławę betonową, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton i uzyskania akceptacji Inspektora Nadzoru.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozłożony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.



## **5.4. Ustawienie krawężników betonowych**

### **5.4.1. Zasady ustawiania krawężników**

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

### **5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej**

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej w stosunku 1:4 o grubości 3 do zgodnej z Dokumentacją Projektową po zagęszczeniu.

Podsypkę należy stosować przy betonach, przy zastosowaniu których po wstępnym zagęszczeniu nie jest możliwe ustawienie krawężnika (dobicie krawężnika za pomocą gumowego młotka) zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **5.4.3. Wypełnianie spoin**

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 5 mm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

#### **6.2.1. Badania krawężników betonowych**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone (tablice 1),

- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami Tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340.

#### **6.2.2. Badania pozostałych materiałów**

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych na ławie betonowej z oporem powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2 niniejszej ST.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu 1 raz 100 mb krawężnika betonowego.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

#### **6.3.2. Sprawdzenie ław**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 50 m ławy.

b) Wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
- dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

c) Równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

d) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

### 6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników betonowych

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 50 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 50 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- dla ustawienia krawężnika betonowego jest m (metr)

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana ława z oporem
- wykonana podsypka.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m krawężnika lub/i opornika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wbudowanie mieszanki betonowej (wykonanie ławy),
- ewentualne wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce (cementowo-piaskowej),
- wykonanie deskowania
- wykonanie oporu z mieszanki betonowej
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,

- odwiezienie sprzętu
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych niezaliczane do robót tymczasowych
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. D-00.00.00 Wymagania ogólne

2. D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych

### **10.1. Normy**

- 1 PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- 2 PN-EN 1340 Krawężniki betonowe . Wymagania i metody badań.  
PN-EN 998-2 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska
- 3 PN-EN 206 Beton. Część 1:Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- 4 PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- 5 PN-EN 1008 Woda do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- 6 BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- 7 BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

### **10.2. Inne materiały**

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.



## D-08.03.01 BETONOWE OBRZEŻE CHODNIKOWE

(kod CPV 45233000-9)

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeża betonowego na ławie betonowej.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w D 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE pkt 1.1.

#### 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z ustawieniem obrzeża betonowego na ławie betonowej.

*UWAGA: zakres występowania obrzeża betonowego zgodnie z wykazanym w Dokumentacji Projektowej.*

#### 1.4 Określenia podstawowe

- 1.4.1. Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.
- 1.4.2. Ława betonowa** – warstwa nośna wykonywana na miejscu służąca do umocnienia obrzeża oraz przenosząca obciążenie na grunt
- 1.4.3. Wymiar nominalny** – wymiar obrzeża określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" punkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 2.

*Nie dopuszcza się stosowania azbestu lub materiałów zawierających azbest.*

#### 2.2. Obrzeża

Wymagania techniczne stawiane obrzeżom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec obrzeża betonowego, ustalone w PN-EN 1340 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania
1	Kształt i wymiary		
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$ , $\geq 4$ mm i $\leq 10$ mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 5$ mm, - dla innych części: $\pm 5\%$ , $\geq 3$ mm, $\leq 10$ mm

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania		
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej  300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	± 1,5 mm ± 2,0 mm ±2,5 mm ±4,0 mm		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/ rozmrażanie z udziałem soli odladzających  <b>Klasa D</b>	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤1,0 kg/m <sup>2</sup> , dla każdego pojedynczego wyniku ≤1,5 kg/m <sup>2</sup>		
2.2	Wytrzymałość na zginanie  <b>Klasa T</b>	F	Klasa wytr. 1	Charakterystyczna Wytrzymałość: 5,0 MPa	Każdy pojedynczy wynik >4,0 MPa
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Obrzeża mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie  <b>Klasa I</b>	G i H	Klasa odporności  4	Odporność przy pomiarze na tarczy Boehmego, wg zał. H normy - badanie alternatywne  ≤18000 mm <sup>3</sup> /5000 mm <sup>2</sup>	
2.5	Nasiąkliwość  <b>Klasa B</b>	E	≤ 6%		
2.6	Odporność na poślizg/ poślizgnięcie          <b>ZADAWAJĄCA ODPORNOŚĆ</b>	I	a)jeśli górna powierzchnia obrzeża nie była szlifowana i/lub polerowana - zadawalająca odporność,  b)jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie - należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia),  c)trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania obrzeża jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.		
3	Aspekty wizualne				
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia obrzeża nie powinna mieć rys i odprysków,  b)nie dopuszcza się rozwarstwień w obrzeżach dwuwarstwowych  c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne		

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania
3.2	Tekstura	J	a) obrzeża z powierzchnią o specjalnej teksturze -producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne
3.3	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne

### 2.3. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod obrzeża betonowe należy stosować beton klasy C 12/15 wg PN-EN 206.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

### 4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [5].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Wodę należy przewozić w beczkownikach lub w zbiornikach na wodę.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Wykonanie koryta

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie ze specyfikacją D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu

Wykonanie ławy betonowej, wg Dokumentacji Projektowej.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 oznaczony wg BN-77/8931-12

### **5.3. Wykonanie ław**

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Przed przystąpieniem do wytworzenia betonu na ławę betonową, Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania receptury na beton i uzyskania akceptacji Inspektora Nadzoru. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

### **5.4. Ustawienie obrzeży betonowych**

#### **5.4.1. Zasady ustawiania obrzeży**

Światło (odległość górnej powierzchni obrzeży od powierzchni komunikacyjnej) powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową.

#### **5.4.2. Ustawienie obrzeży**

Obrzeża należy ustawiać na ławie betonowej o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową po zagęszczeniu.

Po ustawieniu obrzeża zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana, zabezpieczona mieszanką niezwiązaną do odpowiedniej wysokości uwzględniającej ewentualne humusowanie na grubość zgodną z Dokumentacją Projektową. Należy ustawiać obrzeża na styk. Maksymalna szerokość spoiny nie powinna przekraczać szerokości 0,5 cm. Nie przewiduje się wypełnienia spoin jakimkolwiek materiałem.

#### **5.4.3. Wypełnianie spoin**

Spoiny obrzeży nie powinny przekraczać szerokości 5 mm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin obrzeży zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do obrzeży ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny obrzeży przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury obrzeża o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

#### **6.2.1. Badania obrzeży betonowych**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne obrzeży.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obrzeży należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami Tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-EN 991.

#### **6.2.2. Badania pozostałych materiałów**

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu obrzeży betonowych na ławie betonowej powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2 niniejszej ST.



### 6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod ławę - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- b) podłoża z ławy

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową. Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 50 m ławy.
- Wymiary ław. Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.
- Równość górnej powierzchni ław. Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łąty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm.
- Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku. Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej ławy.

- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:

- linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
- niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana ława.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego wraz z ławą obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,

- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- wbudowanie mieszanki betonowej (wykonanie ławy),
- ustawienie obrzeża do zadanych wysokości określonych w Dokumentacji Projektowej,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. D-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-02.01.01 Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych

### **10.1. Normy**

- 1 PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- 2 PN-EN 1340 Krawężniki betonowe . Wymagania i metody badań.  
PN-EN 998-2 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska
- 3 PN-EN 206 Beton. Część 1:Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- 4 PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- 5 PN-EN 1008 Woda do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- 6 BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- 7 BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

### **10.2. Inne materiały**

14. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.