



ZAKŁAD BUDOWLANY „KLIER”
54-030 Wrocław ul.. Przemyska 16 a

Tel. Fax. 071/71 64 349
Tel. Kom 0602/10 36 27

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót

- INWESTYCJA** - PRZEBUDOWA DRÓG GMINNYCH NA TERENIE GMINY PSARY
- ZADANIE NR 3 -
- ZADANIE** - PROJEKT ODPROWADZENIA WÓD OPADOWYCH Z TERENU SZKOŁY
PODSTAWOWEJ W SARNOWIE ORAZ CZĘŚCI DROGI GMINNEJ UL. PODGÓRNEJ
- DZIAŁKA** - 914/2, 345/6, 363/18 – km 5, obręb 0009 Sarnów
- ADRES** - Sarnów ul. Podgórna.
- BRANŻA** - Drogowa / Instalacje sanitarne.
- INWESTOR** - Gmina PSARY
ul. Malinowicka nr 4; Psary

Branża	Projektant	Uprawnienia	Podpisy
Drogowa	inż. Jerzy Klier	Upr. 71/DOŚ/06	
Instalacje sanitarne	mgr inż. Jolanta Nanowska	Upr. 228/DOŚ/05	

Wrocław 20.04.2013r.

Specyfikacja techniczna

KANALIZACJA DESZCZOWA I ODTWORZENIE NAWIERZCHNI DROGOWYCH I TRAWNIKÓW

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

ziemne	45111200-0 - roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty
	45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
	45230000-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
	45233000-9 – Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg
	kod 45231100-6 - Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
	kod 45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzenia ścieków
	kod 45232000-2 - Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

SPIS TRESCI

SST - Odtworzenie nawierzchni drogowych i trawników	6
1. WSTĘP	6
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	6
1.2. Zakres stosowania ST	6
1.3. Zakres robót objętych ST	6
1.4. Kanalizacja deszczowa	6
1.5. Określenia podstawowe	6
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót	7
2. MATERIAŁY	7
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	7
2.2. Rury kanalizacyjne	7
2.3. Studnie kanalizacyjne	7
2.4. Studzienki ściekowe	8
2.4.1. Wpusty uliczne żeliwne	8
2.4.2. Elementy betonowe prefabrykowane	8
2.4.3. Pierścienie żelbetowe prefabrykowane	8
2.4.4. Kruszywo na podsypkę	8
2.5. Beton	8
2.6. Zaprawa cementowa	8
2.7. Mieszanka kruszywa naturalnego	8
2.8. Materiały izolacyjne	8
2.9. Składowanie materiałów	9
2.9.1. Rury kanałowe	9
2.9.2. Prefabrykaty	9
2.9.3. Włazy kanałowe i stopnie	9
2.9.4. Wpusty żeliwne	9
2.9.5. Kruszywo	9
3. SPRZĘT	9
3.1. Sprzęt do wykonania robót	9
3.1.1. Sprzęt do wykonania robót	9
4. TRANSPORT	10
4.1. Transport rur kanałowych	10
4.2. Transport prefabrykatów	10
4.3. Transport włazów kanałowych	11
4.4. Transport wpustów żeliwnych	11
4.5. Transport mieszanki betonowej	11
4.6. Transport kruszyw	11
4.7. Transport cementu i jego przechowywanie	11
5. WYKONANIE ROBÓT	11
5.1. Roboty przygotowawcze	11
5.2. Roboty ziemne	12
5.3. Przygotowanie podłoża	12
5.4. Roboty montażowe sieci kanalizacji deszczowej	12
5.5. Rury kanałowe	12
5.6. Przykanaliki	13
5.7. Studzienki kanalizacyjne	13
5.8. Studzienki ściekowe	14
5.9. Izolacje	15
5.10. Próba szczelności	15
5.11. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie	15
5.12. Umocnienie wylotu	15
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	15

6.1. Kontrola, pomiary i badania.....	15
6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót.....	15
6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.....	16
6.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.....	16
7. OBMIAR ROBÓT.....	16
7.1. Jednostka obmiarowa.....	16
7.2. Ogólne zasady obmiaru robót.....	16
7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.....	17
8. ODBIÓR ROBÓT.....	17
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	17
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu (odbiór częściowy).....	17
8.3. Odbiór końcowy, wymagane dokumenty.....	17
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	17
9.1. Cena jednostki obmiarowej.....	17
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	18
10.1. Normy.....	18
10.2. Inne dokumenty.....	19
SST - Odtworzenie nawierzchni drogowych i trawników.....	21
1. WSTĘP.....	21
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	21
1.2. Zakres stosowania ST.....	21
1.3. Zakres robót objętych ST.....	21
1.4. Określenia podstawowe.....	21
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.....	22
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.....	22
2.1. Nawierzchnia z betonu asfaltowego.....	22
2.2. Krawężniki.....	23
2.3. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.....	23
2.4. Piasek na podsypkę.....	24
2.5. Podsypka piaskowa.....	24
2.6. Podsypka cementowo – piaskowa.....	24
2.7. Podbudowa z betonu asfaltowego.....	24
2.8. Betonowa kostka brukowa-wymagania.....	25
2.8.1. Aprobata techniczna.....	25
2.8.2. Wygląd zewnętrzny.....	25
2.8.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej.....	25
2.8.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych.....	25
2.8.5. Materiały do produkcji kostki brukowej betonowej.....	26
2.9. Kostka kamienna.....	26
2.10. Zielen.....	26
2.10.1. Trawnik.....	26
2.11. Źródła materiałów.....	26
2.12. Wstępne warunki akceptacji materiałowej.....	27
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.....	27
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	27
3.2. Rozbiórka elementów nawierzchni ulic.....	27
3.3. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.....	27
3.4. Nawierzchnia z betonu asfaltowego.....	27
3.5. Nawierzchnie z kostki betonowej.....	28
3.6. Ściek z kostki kamiennej.....	28
3.7. Krawężniki wiproprasowane.....	28
3.8. Zielen - zakładanie trawników.....	28
4. Wymagania dotyczące środków transportu.....	28
5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych.....	29

5.1. Roboty rozbiórkowe.....	29
5.2. Podbudowa z kruszywa łamanego	30
5.3. Nawierzchnia mineralno-asfaltowa (z betonu asfaltowego).....	31
5.4. Układanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej	36
5.5. Wykonanie ścieku z kostki kamiennej	37
5.6. Układanie krawężników	37
5.7. Wykonanie trawników	38
6. Kontrola badania i odbiór wyrobów oraz robót budowlanych.....	39
6.1. Badanie podbudowy	39
6.1.1. Badania w czasie robót.....	39
6.1.2. Badania i pomiary wykonanej warstwy podbudowy.....	40
6.1.3. Pomiary cech geometrycznych	40
6.2. Nawierzchnie ,wymagania ogólne	40
6.3. Nawierzchnia z betonu asfaltowego	41
6.4. Badania nawierzchni z kostki brukowej	42
6.5. Sprawdzenie ścieku kostki kamiennej	43
6.6. Sprawdzenie krawężników	43
6.7. Kontrola wykonania trawników	44
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.....	44
8. Odbiór robót budowlanych.....	44
9. Sposoby rozliczenia robót.....	45
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	46
10.1. Normy.....	46

SST - Odtworzenie nawierzchni drogowych i trawników

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zadania: "Projekt odprowadzenia wód opadowych z terenu Szkoły Podstawowej w Sarnowie oraz części drogi gminnej ul. Podgórnej".

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu przebudowę kanalizacji deszczowej zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, posiadaną wiedzą, obowiązującymi przepisami .

1.4. Kanalizacja deszczowa

W zakres robót wchodzi:

- budowa kanałów deszczowych z rur PVC, SN8, DN300
- budowa studni rewizyjnych bet. Ø 1000 z włazami klasy D400 wg PN-EN 124:2000
- budowa studzienek ściekowych ulicznych bet. DN 450 z osadnikami, koszem stalowym oraz kratą żeliwną prostą klasy D400 wg PN-EN 124:2000,
- budowa wylotu kanału do rowu otwartego,
- wykonanie innych robót niezbędnych do wykonania zadania.

1.5. Określenia podstawowe

Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego i odwodnienia liniowego z siecią kanalizacji deszczowej.

Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków, z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

Kanał nieprzelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

Kanał przelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia, co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

Wylot ścieków - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

Studzienka ściekowa - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

Komora robocza studni - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spoczniaka.

Komin włazowy studni - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Kineta - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

Spoczniak - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, obowiązującymi przepisami i normami.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rury kanalizacyjne

Kanalizację deszczową zaprojektowano z rur kanalizacyjnych z PVC o średnicy DN300.

Proponowane materiały, rury, posiadają aprobatę techniczną Nr AT/2007-03-1306 dopuszczającą rury i kształtki do zastosowania do systemów kanalizacji grawitacyjnej w pasie drogowym, pod jezdnią lub poza jezdnią.

2.3. Studnie kanalizacyjne

Projektowane studnie złożone są z następujących zasadniczych części:

- części dolnej (dennej),
- komory roboczej,
- zwieńczenia studzienki.

Część dolna

Część dolna (denna) studni powinna być wykonana z materiałów trwałych.

W studniach kanalizacyjnych połączeniowych o średnicy \varnothing 1000 mm, wykonanych w całości z elementów prefabrykowanych żelbetowych, część dolną stanowią:

- elementy denne prefabrykowane o średnicy DN1000, z betonu klasy C35/45, wodoodpornego (W-8) i mrozoodpornego (F-50), z uszczelką gumową z osadzonymi fabrycznie stopniami żłazowymi, z kinetą z betonu wodoszczelnego wykonywaną w zakładzie prefabrykacji na indywidualne zamówienie.
- przejścia szczelne systemowe przez ściany studzienek dla rur PVC.

Komora robocza

Do wykonania ścian studzienek kanalizacyjnych projektowanych, powyżej części dolnej należy zastosować:

- kręgi betonowe Ø1000 mm prefabrykowane, z betonu B-45 mrozoodpomego (F-50) i wodoszczelnego (W-8), łączone na uszczelki gumowe, z osadzonymi fabrycznie stopniami złączowymi.

Zwieńczenie studzienki

Zwieńczenie studzienki kanalizacyjnej projektowanej stanowią: zwężka betonowa, pierścienie dystansowe, właz kanałowy.

Zwężki betonowe

Do przykrycia studzienek kanalizacyjnych projektowanych należy stosować zwężki betonowe typu Konus o średnicy Ø1000, wysokości 620mm, z otworem włazowym Ø 625 mm (1200/625x620), łączone z kręgami za pomocą uszczelki gumowych, z osadzonymi fabrycznie stopniami.

2.4. Studzienki ściekowe

2.4.1. Wpusty uliczne żeliwne

Wpusty uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN – EN 124 : 2000.

2.4.2. Elementy betonowe prefabrykowane

Prefabrykowane elementy studzienki ściekowej powinny być wykonane z betonu hydrotechnicznego klasy B 45; W-8, F-50 (C35/45) odpowiadającego wymaganiom BN-62/6738-03, 04, 07 lub DIN 1045 i 1048 oraz normy PN-EN 206 - 1.

2.4.3. Pierścienie żelbetowe prefabrykowane

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 (C16/20) zbrojonego stalą StOS.

2.4.4. Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712, PN-B-11111, PN-B-11112.

2.5. Beton

Beton hydrotechniczny B-15 (C12/C15) i B-20 (C16/C20) powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07 oraz normy PN-EN 206 - 1.

2.6. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

2.7. Mieszanka kruszywa naturalnego

Mieszanka do wykonania ławy fundamentowej powinna spełniać wymagania PN-B-06712.

2.8. Materiały izolacyjne

Do wykonania izolacji studzienek można stosować:

- roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24622 ,
- lepik asfaltowy na gorąco bez wypełniacza wg PN-C-96177 ,
- papę asfaltową wg BN-79/6751-01 i BN-88/6751-03 lub aprobaty technicznej,
- wszelkie inne materiały izolacyjne sprawdzone doświadczalnie i posiadające aprobatę techniczną - za zgodą Inspektora.

2.9. Składowanie materiałów

2.9.1. Rury kanałowe

Przy składowaniu rur, złązek i kształtek należy przestrzegać zasad obowiązujących przy transporcie a ponadto:

- jeżeli nie ma ograniczeń w powierzchni magazynowej, rury pakietowe układać w sztaplach możliwie niskich, tak aby unikać mechanicznego zdejmowania górnych pakietów i rozpinania pakietów na górze sztapli;
- rury układać oddzielnie średnicami, przez co unika się przekładania;
- przy wysokim składowaniu pakietów starannie i gęsto ustawiać podparcia (max. odległość 1,5 m);
- rury luzem można składować na przygotowanym podłożu gruntowymi bez kamieni, gruzu i innych zanieczyszczeń twardych. najlepiej na podsypce z piasku, w sztaple i wysokości do 2 m z bocznymi zabezpieczeniami pionowymi wbijanymi w grunt w rozstawie co 1 m i dodatkowo spinanymi górami;
- elementy, tj. złączki i kształtki, przechowywać w folii w zacienionym miejscu;
- w okresach znacznego nasłonecznienia zapewniać liniowe ułożenie rur.

2.9.2. Prefabrykaty

Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe. Pomędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów.

Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno. Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm. W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu. Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości 1,80 m.

Stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem. Załadunek, transport, rozładunek i składowaniu prefabrykatów należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz odpowiednimi przepisami bhp.

2.9.3. 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.

2.9.4. Wpusty żeliwne

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

2.9.5. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania robót

3.1.1. Sprzęt do wykonania robót

Niezbędny sprzęt do wykonania robót sieciowych powinien być zgodny z zaleceniami Specyfikacji Technicznej oraz ofertą Wykonawcy. Powinien odpowiadać przepisom dotyczącym jego użytkowania oraz spełniać wymogi ochrony środowiska.

Zaplecze sprzętowe Wykonawcy pod względem ilościowym i wydajności winien gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej, w terminie przewidzianym w Umowie.

Sprzęt powinien być utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych, zostaną wyeliminowane z wykonania robót. Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwziętych lub podsięwziętych,
- zespołów prądotwórczych,
- zgrzewarek do zgrzewania rur PE,
- urządzenie wciskowe do rur,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- urządzeń lub maszyn do zagęszczania gruntu,
- umocnień do zabezpieczania ścian wykopów,
- pomp zatapialnych do pompowania wody z wykopów, igłofiltrów,
- łopat, szpadli i innego sprzętu do ręcznego wykonywania robót ziemnych,
- samochodów ciężarowych.

Sprzęt do robót ziemnych, montażowych musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii oraz warunków wykonywania robót. Sprzęt nie może wpływać niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

4. TRANSPORT

4.1. Transport rur kanałowych

Podczas transportu nie należy dopuścić do uszkodzenia rur oraz kształtek z tworzyw sztucznych.

W tym celu należy przestrzegać następujących zasad:

- przewozić rury wyłącznie samochodami skrzyniowymi;
- chronić powierzchnie i końce rur przed uszkodzeniami pochodzącymi od skrzyni ładunkowej;
- wskazane jest transportowanie rur w opakowaniu fabrycznym, tj. w pakietach taśmowych lub paletach drewnianych, przy składowaniu na wysokości dwóch pakietów należy zabezpieczyć przed przewinięciem górnego pakietu;
- rozładunek rur w pakietach przeprowadzać za pomocą wózka widłowego;
- długość skrzyni ładunkowej powinna być taka aby wolny koniec ładunku nie wystawał poza skrzynię;
- rury w kręgach powinny leżeć na płasko całą powierzchnią zwoju;
- dopuszczalne jest transportowanie rur o różnych średnicach w układzie rura w rurze dla wykorzystania ładowności skrzyni;
- przy transporcie rur o średnicach niepakietowanych należy układać je na równym podłożu, bez podkładek przy rozładunku ręcznym, z podkładkami max. co 1,5 m przy rozładunku mechanicznym;
- rury transportowane luzem zabezpieczyć przed obcieraniem o burty;
- kształtki i złączki transportować w opakowaniach z folii;
- złączki i trójniki ustawiać czołowo i prostopadle do podłoża;
- niedopuszczalne jest zrzucanie rur i elementów z samochodu rury w odcinkach prostych jak i w zwojach nie powinny być zrzucane i przeciągane po podłożu;
- w temperaturach ujemnych mimo znacznej odporności polipropylenu i polietylenu prace ładunkowe prowadzić szczególnie uważnie.

4.2. Transport prefabrykatów

Transport prefabrykatów betonowych powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia

się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego. Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie. Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami. Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem. Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi. Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą powinny być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej powinny być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni. Podnoszenie i opuszczanie prefabrykatów 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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- odwodnienia,
 - czasowego przełożenia koryta cieku w przypadku przepływu wody w rowie, do którego wykonywany będzie wylot kanalizacji,
 - wytyczenia osi kanału i krawędzi wykopu,
 - innych robót niezbędnych do właściwego wykonania prac, zgodnie z przyjętą przez niego technologią.
- Projektowaną oś przewodu należy wyznaczyć w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kółków osiowych z gwoździem. Kółki osiowe należy wbić

na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych, co 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić, co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak, aby istniała możliwość odtwarzania jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Wykonawca szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazuje Inżynierowi.

5.2. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych i umocnionych palami drewnianymi, palami szalunkowymi stalowymi, grodzicami (szczelne ścianki) lub za pomocą szalunków systemowych. Metody wykonania robót - wykopu powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050:1999.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie min. 0,2 m (od zewnętrznej ścianki kielicha) jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

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 min. 0,15 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy min. 0,15 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

5.3. 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.

W gruntach gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm.

Podłoże zagęścić do 98% w skali proctora.

5.4. Roboty montażowe sieci kanalizacji deszczowej

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 ‰),
- głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów, od 0,8 do 1,4 m. Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

Komentarz [MS1]: Wyjaśnić z rys 12/KD

5.5. Rury kanałowe

Rury kanałowe układa się zgodnie z instrukcją projektowania, montażu i układania rur wydaną przez producenta.

Poszczególne etapy montażu rur PVC:

- Przenieść rury bezpośrednio przed ich wbudowaniem w miejsce obróbki, możliwie blisko miejsca wbudowania;
- Wykonać obróbkę rur tj. cięcie na przygotowanych stojakach najlepiej w zespołach dwu osobowych;

- Założyć uszczelkę na drugi rowek, staranie posmarować ją środkiem adhezyjnym np. pastą BHP chroniąc ją przed zanieczyszczeniem;
- Wprowadzić koniec rury z uszczelką w łącznik i metodą wciskową wprowadzić do łącznika do uzyskania oporu. Przy małych średnicach można stosować dźwignię ręczną, przy większych średnicach stosować dźwignię mechaniczną, przy dużych średnicach stosować ściągi;
- Zakładając łącznik na położoną wcześniej rurę należy założyć uszczelkę jak wyżej, przygotować łącznik (oczyścić i posmarować powierzchnię wewnętrzną), w drugi koniec łącznika włożyć bosi koniec rury wraz z uszczelką i rozpocząć wciskanie jak wyżej;
- Nie wskazane jest bezpośrednie przykładanie siły wciskanej do krawędzi mufy, gdyż przy nieosiowym wciskaniu krawędzie ulegają deformacjom utrudniając łączenie następnej rury.

Przy wykonaniu montażu w temperaturach niskich do -10°C wskazane jest przechowywanie łączników, uszczelki i kształtek w zamkniętym pomieszczeniu.

Niedopuszczalne jest przeciąganie, przetaczanie rur po podłożu:

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

5.6. Przykanaliki

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać zasad montażu jak dla rur PVC oraz następujących wytycznych:

- 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,
- 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,
- 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°),
- włączenia przykanalików z dwóch stron do kanału zbiorczego poprzez wpusty boczne powinny być usytuowane w odległości min. 1,0 m od siebie.

5.7. Studzienki kanalizacyjne

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przełotowe 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.
- Elementy komory roboczej powinny być fabrycznie wyposażone w stopnie złazowe.
- W ścianach studzienek fabrycznie osadzone są przejścia szczelne lub króćce połączeniowe dla przyłączy kanalizacyjnych o średnicach w zakresie DN=0,16 m÷0,63 m, wykonanych z rur z tworzyw sztucznych.
- Przejścia szczelne lub króćce połączeniowe wklejane są w nawiercanych otworach w ścianie studzienki przy użyciu kleju opartego na bazie żywicy epoksydowej. Zamontowane fabrycznie przejścia lub króćce zapewniają szybki montaż rur kanalizacyjnych w wykopie.
- Studzienki płytke mogą być wykonane bez kominów włączowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę włączową wg PN-H-74051 i PN – EN 124 : 2000.
- Dno studzienki jest elementem prefabrykowanym, betonowym, stanowiącym monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej z wyprofilowaną kinetą.
- Kinetą 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.

Do przykrycia studzienek podlegających obciążeniom komunikacyjnym można stosować bez ograniczeń zwężki redukcyjne lub żelbetowe płyty pokrywowe z otworem włączowym. Zwężki i płyty powinny być z otworami przystosowanymi do włączów kanałowych o średnicy Ø 600 mm. Zwężki redukcyjne wyposażane są fabrycznie w stopnie włączowe. Zwężki redukcyjne i płyty pokrywowe łączone są z kręgami za pomocą uszczeltek gumowych, w zakresie temperatur stosowania od -30°C do + 80°C. Odporność uszczeltek na działanie ścieków kanalizacyjnych w zakresie PH 5÷9 wg PN-93/C-04236. Do jej montażu należy użyć smarów poślizgowych. Smarem poślizgowym należy pokryć zewnętrzną powierzchnię uszczelki umieszczonej na dolnym elemencie studni i wewnętrzną powierzchnię „zamka” górnego elementu studni nakładanego na uszczelkę.

Do regulacji wysokości osadzenia włazu służą pierścienie dystansowe polimerowe. Pierścienie dystansowe łączone są przy użyciu zaprawy betonowej, o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm. Studzienki usytuowane w korpasach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć włącz typu ciężkiego wg PN – EN 124 : 2000. W innych przypadkach można stosować włązy typu lekkiego wg PN – EN 124 : 2000.

Poziom włącz w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

5.8. Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni dróg i placów, powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym, uchylnym, wklęsłym i osadnikiem. Wpusty usytuowane w jezdni przy krawężniku powinny mieć montowane kraty proste (płaskie).

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w jezdni w przypadku wpustów prostych, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 2 cm poniżej jezdni.

Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego.

Betonowe studzienki ściekowe należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie, bezpośrednio na gruncie rodzimym, podsypce piaskowej, podłożu betonowym lub fundamencie w zależności od warunków wodno-gruntowych, w sposób określony w projekcie budowlano-konstrukcyjnym. Zwieńczenia wpustów ściekowych powinny spełniać wymagania normy PN-EN 124:2000. Złącza pomiędzy poszczególnymi elementami wpustu ściekowego powinny być wykonane za pomocą uszczeltek gumowych. Połączenie betonowej studzienki ściekowej z przewodem kanalizacyjnym następuje za

pomocą elementu podłączeniowego wbudowanego w element przyłączeniowy w przypadku studzienek z osadnikiem lub w dno odpływowe w przypadku studzienek bez osadnika.

5.9. Izolacje

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

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.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inspektorem Nadzoru.

5.10. Próba szczelności

Przewody winny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie z szczegółowymi wymaganiami normy PN-EN 1610..Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 minut poniżej wartości ciśnienia próbnego. Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być możliwy 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.

5.11. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu (nad rurą – zasypka oraz dookoła rury – obsypka) powinna wynosić min. 0,5 m przy uwzględnieniu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu, która powinna wynosić co najmniej 0,3 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być grunty piaszczyste. Materiał zasypu powinien być zagęszczony lekkim sprzętem mechanicznym po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza

Zasypkę ponad górną krawędź kanału należy wykonać przy użyciu piasku, pod chodnikami 50 cm ponad grzbiet rur, a pod jezdniami aż do konstrukcji nawierzchni. Należy szczególną uwagę zwrócić na podbicie pachwin.

Do zasypywania pozostałej części wykopu należy stosować również grunty sypkie średnio lub gruboziarniste, bez kamieni, dobrze zagęszczające się. Zagęszczenie tej części zasypki powinno wynosić: pod ulicą łącznie z chodnikiem 98% Proctora.

5.12. Umocnienie wylotu

W miejscu wylotu kanału do rowu czoło rowu ukształtować w spadku 1:2 i umocnić kostką kamienną. Rurę kanałową zfażować do ukształtowania skarpy i wykonać opaskę betonową z betonu B20 o grubości 0,2 m.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola, pomiary i badania

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

6.1.2. 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 Inżyniera.

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,

6.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż $\pm 0,05$ m,
- Odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- Odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać $\pm 0,03$ m,
- Odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać $\pm 0,05$ m,
- Odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać $\pm 0,005$ m,
- Odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- Rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do $\pm 0,005$ m.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Ilości robót związanych z budową projektowanej sieci wodno - kanalizacyjną zostały uściśnione w wykonanych przedmiarach robót.

Jednostką obmiarową jest 1m kanalizacji.

7.2. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w Specyfikacji Technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora Nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wymaganą do celu płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

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

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu (odbiór częściowy)

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Roboty montażowe wykonania rur kanałowych,
- Roboty montażowe wykonania przykanalików,
- Wykonane studzienki ściekowe i kanalizacyjne,
- Wykonane odwodnienia liniowe,
- Wykonana izolacja studzienek ściekowych, studni,
- 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.

8.3. Odbiór końcowy, wymagane dokumenty.

Gotowość sieci do odbioru końcowego należy zgłosić pisemnie, co najmniej 10 dni przed przewidywanym terminem odbioru. Komisji odbiorowej należy przedłożyć następujące dokumenty:

- 1) Protokoły odbiorów częściowych.
- 2) Atesty i aprobaty zastosowanych materiałów.
- 3) Projekt powykonawczy z naniesionymi zmianami.
- 4) Mapę powykonawczą wykonaną przez uprawnionego geodetę.

Komisja odbiorowa dokonuje sprawdzenia przedłożonych dokumentów i przeglądu sieci w terenie. Z dokonanych czynności odbiorowych sporządza protokół odbioru robót lub sporządza protokół odmowy odbioru z podaniem przyczyn i wyznaczeniem terminu usunięcia usterek.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- Oznakowanie robót,
- Dostawę materiałów,
- Wykonanie robót przygotowawczych,
- Wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie pompami zatapialnymi,
- Zabezpieczenie wykopów,
- Przygotowanie podłoża,
- Wykonanie sączków,

- Ułożenie przewodów kanalizacyjnych, gazowych, przykanalików, studni, studzienek ściekowych, wylotów kanałów,
- Włączenie przykanalików i kanałów do istniejącego systemu kanalizacyjnego,
- Zaślepienie otworów w ścianach istniejących kanałów i studniach,
- Wykonanie izolacji studni, studzienek,
- Zasypanie i zagęszczenie wykopu oraz wywóz powstałego urobku,
- Wywiezienie materiałów z demontowanych urządzeń na miejsce wskazane przez Użytkownika, Inżyniera lub na składowisko odpadów,
- Regulację wysokości istniejących studni kanalizacyjnych,
- Wymianę istniejących włazów,
- Przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej i obowiązujących przepisach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN – 82/B – 01801.	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania
2.	PN-91/C-89214	Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
3.	ISO 4435:1991 (E)	Rury i łączniki rurowe z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PCW-U) dla podziemnych systemów odwadniających i ściekowych – Warunki techniczne.
4.	PN-ENV 1046:2002 (U)	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią.
5.	PN-EN-1452-1-5:2000, ZAT/97-01-001,	Rury z tworzyw
6.	PN-EN 13244-5 : 2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Cz.5: Przydatność do stosowania w systemie.
7.	PN – B – 10735 :1992	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
8.	PN – B – 10736 :1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych.
9.	PN – B – 10729 :1999	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
10.	PN – B – 03020 :1981	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
11.	PN – EN 124 : 2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.
12.	PN – M – 34501 :1991	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi.
13.	PN-EN 1555-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych - Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania ogólne

14.	ZN-G-3001:2001	Gazociągi - Oznakowanie trasy gazociągu - wymagania ogólne
15.	PN-92/M-34503	Gazociągi i instalacje gazownicze -- Próby rurociągów
16.	PN – B – 03264 :1999	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

10.2. Inne dokumenty

17.		Instrukcje i wytyczne transportu, składowania i montażu rur, studni, armatury i innych materiałów przewidzianych do wykonania zadania
18.	DIN 488, Część 1	Betonstahl; Sorten, Eigenschaften, Kennzeichen. Stal zbrojeniowa; rodzaje, właściwości oznaczanie.
19.	DIN488, Część 6	Betonstahl; Überwachung (Güteüberwachung). Stal zbrojeniowa kontrola (kontrola jakości).
20.	DIN 1045	Beton und Stahlbeton; Bemessung und Ausführung. Beton i żelbet; wymiarowanie i wykonanie
21.	DIN 1048	Część 1 Prüfverfahren für Beton; Frischbeton. Metody badania betonu; beton świeży.
22.	DIN 1048 Część 2	Überwachung (Güteüberwachung) im Beton- und Stahlbetonbau; Fertigteile. Kontrola jakości w konstrukcjach betonowych i żelbetowych; prefabrykaty
23.	DIN 4030, Część 1	Beurteilung betonangreifender Wasser, Böden und Gase, Grundlagen und Grenzwerte. Ocena agresywności wód, gruntów i gazów wobec betonu. Podstawa oceny i wartości graniczne.
24.	DIN 4034 Część 1	Schachte aus Beton- und Stahlbetonfertigteilen. Schachte für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen. Maße, Technische Lieferbedingungen. Studzienki z prefabrykatów betonowych i żelbetowych. Studzienki dla kanałów i przewodów kanalizacyjnych ułożonych w ziemi. Wymiary, warunki techniczne dostawy.
25.	DIN 4034 Część 2	Schachte aus Beton- und Stahlbetonfertigteilen. Schachte für Brunnen- und Sickeranlagen; Maße, Technische Lieferbedingungen. Studzienki z prefabrykatów betonowych i żelbetowych. Elementy studzienek kanalizacyjnych i drenażowych. Wymiary, warunki techniczne dostawy.
26.	DIN 4281	Beton für Entwässerungsgegenstände; Herstellung, Andorderungen und Prüfungen. Beton w obiektach budownictwa wodnego; wytwarzanie, wymagania i badania.
27.	DIN 18200	Überwachung (Güteüberwachung) von Baustoffen, Baustoffen, Bauteilen und Bauarten; Allgemeine Grundsätze. Kontrola (kontrola jakości) materiałów budowlanych, elementów budowlanych; podstawy ogólne.

- | | | |
|-----|-------------------|---|
| 28. | DIN 1212, Część 2 | Steigeisen für zweilaufige Steigeisengänge; Steigeisen mit Aufkantung zum Einbauen in Betonfertigteile.
Stopnie z prętów stalowych dla studzienek; stopnie z prętów stalowych mocowanych w prefabrykacjach betonowych. |
|-----|-------------------|---|

SST - Odtworzenie nawierzchni drogowych i trawników

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zadania: "Projekt odprowadzenia wód opadowych z terenu Szkoły Podstawowej w Sarnowie oraz części drogi gminnej ul. Podgórznej".

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

- Roboty przygotowawcze
- Rozbiórki istniejących elementów dróg (w miejscach włączeń do układu drogowego istniejącego)
- Roboty zasadnicze

Wykonanie robót drogowych obejmuje:

- wykonanie podsypki piaskowej
- wykonanie ławy betonowej z oporem
- wykonanie krawężników betonowych 15x30x100
- wykonanie ścieku ulicznego
- wykonanie podbudowy pomocniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5
- wykonanie podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego
- wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego
- wykonanie nawierzchni z kostki betonowej gr. 8cm na podsypce cem-piask.

Odtworzenie nawierzchni trawiastej po robotach sieciowych

- wykonanie trawników

1.4. Określenia podstawowe

Stabilizacja mechaniczna – to proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

Beton zwykły. Beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Podsypka. Warstwa wyrównawcza piasku lub mieszanki cementowo-piaskowej układana na warstwie wyrównawczej lub na podłożu gruntowym, służąca do ułożenia na niej prefabrykatów.

Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe

Podbudowa z tłucznia kamiennego. Część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłińca kamiennego.

Podłoże – grunt rodzimy lub nasypowy zagęszczony, na którym wykonuje się ławę (fundament) lub podsypkę.

Warstwa ścieralna. Górna warstwa nawierzchni poddanej bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca zdolność produkcji roślin.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1. Nawierzchnia z betonu asfaltowego

Asfalt. Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965 W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 3 i 4.

Polimeroasfalt. Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewiduje stosowanie asfaltu modyfikowanego polimerami, to polimeroasfalt musi spełniać wymagania TWT PAD-97 IBDiM i posiadać aprobatę techniczną. Rodzaje polimeroasfaltów i ich stosowanie w zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu podano w tablicy poniżej.

Wypełniacz. Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

Tablica. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat. 1, 2 jw. jw.	kl. I, II ¹⁾ ; gat. 1 jw. ²⁾ kl. I; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat. 1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]	kl. I, II; gat. 1, 2	kl. I; gat. 1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 [9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50, D 70, D 100	D 50 ³⁾ , D 70
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13]	DE80 A,B,C, DP80	DE80 A,B,C, DP80
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1 2) tylko dolomity kl. I, gat. 1 w ilości ≤ 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości ≤ 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcyty i piaskowce bez ograniczenia ilościowego 3) preferowany rodzaj asfaltu			

Kruszywo. W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1 i 2. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Asfalt upłynniony. Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974.

Emulsja asfaltowa kationowa. Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

2.2. Krawężniki

- Krawężniki
- Krawężniki 15x30x100 cm gat.I wg BN-80/6775-03/01
- Piasek na podsypkę i do zapraw
- Woda
- Cement do podsypki i zapraw

2.3. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Materiałem do wykonania podbudowy zasadniczej powinno być kruszywo łamane uzyskane po przekruszeniu surowca skalnego, kamieni narzutowych i otoczków o ziarnach żwiru 0/63 mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane zgodnie z normą PN – B - 11112, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa określona wg PN-EN 933-1:2000 powinna być ciągła i powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednowarstwowo. Frakcje kruszywa przechodzące przez sito 0,075 mm nie powinny stanowić więcej niż 65 % frakcji przechodzących przez sito 0,5 mm.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-S-06102 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia podanymi w tablicy poniżej.

Tablica. Uziarnienie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie do podbudowy

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]
63	100
31,5	76-100
16,0	56-93
8,0	40-75
4,0	28-58
2,0	18-41
0,5	9-24
0,075	3-10

Właściwości kruszywa

- Zawartość ziaren nieforemnych wg PN-EN 933-4:2001 – nie więcej niż 30 %.
- Stopień przekruszenia ziaren 75 %.
- Ścieralność ziaren większych od 2 mm wg PN-EN 1097-2:2000 – ubytek masy nie większy niż 30 %.
- Mrozoodporność ziaren większych od 2 mm wg PN – PN-EN 1367-1:2001 – po 25 cyklach nie więcej niż 10 %.
- Plastyczność wg PN-88/B-04481 – frakcji przechodzących przez sito 0,42 mm :
- granica płynności – nie więcej niż 25 %,
- wskaźnik plastyczności – nie więcej niż 4 %.

- Wskaźnik piaskowy wg BN – 64/B-8931-01 kruszywa pięciokrotnie zagęszczonego metoda normową wg PN-88/B-04481 - 30-75
- Zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12 - max 0,2 %
- Zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-91/B-06714/25 – barwa cieczy nie ciemniejsza od barwy wzorcowej.
- Na warstwę dolną można stosować kruszywo o wskaźniku piaskowym mniejszym od 40 po uprzednim ulepszeniu cementem portlandzkim w ilości 2-4 %

2.4. Piasek na podsypkę

Piasek na podsypkę powinien spełniać wymagania PN-B-11113

Piasek należy składować w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi kruszywami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

2.5. Podsypka piaskowa

Warstwa z piasku powinna spełniać następujące warunki:

- a) warunek szczelności określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie :

D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15 % ziaren kruszywa na warstwę;

d_{85} - wymiar sita, przez które przechodzi 85 % ziaren podłoża;

- b) warunek zagęszczalności określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

U - wskaźnik różnorodności;

d_{60} - wymiar sita przez które przechodzi 69 % kruszywa tworzącego warstwę odsączającą;

d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10 % kruszywa tworzącego warstwę odsączającą;

2.6. Podsypka cementowo – piaskowa

Skład mieszanki cementowo – piaskowej powinien wynosić 1 : 3.

2.7. Podbudowa z betonu asfaltowego

Asfalt - Należy stosować polimeroasfalt drogowy DE 30B spełniający wymagania określone w TWTPAD-97 IBDIM

Wypełniacz. Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

Tablica. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	KR3-6
1.	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B 11112 1996 a) litego surowca skalnego, ze skał,	

	b) surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze) 3	kl. I, II) gat. 1,2 kl. I, gat. 1
2.	Grys i żwir kruszony wg załącznika g PN-B-11112	kl. I, II gat. 1,2
3.	Wypełniacz mineralny a) wg PN-S-96504 b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy pyły z odpylania ²
4.	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD, Prace IBDiM 4/93	DE30 B,

1) Tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym. Pozostałe cechy jak dla kl. I gat. 1.

2) Stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów powinien być >1.

3) Za zgodą lokalnych służb ochrony środowiska

Kruszywo. W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed

zanieczyszczeniem i mieszaniami z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Asfalt upłynniony. Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974.

Emulsja asfaltowa kationowa. Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

2.8. Betonowa kostka brukowa-wymagania

2.8.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

2.8.2. Wygląd zewnętrzny

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

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości ≤80 mm.

2.8.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni chodnika i miejsc postojowych stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 80 mm. Kostki o takiej grubości są produkowane w kraju.

Przy połączeniu jezdni-miejsce postojowe rząd kostki 16x 16.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

na długości ±3mm

na szerokości ±3 mm

na grubości ±5 mm

2.8.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych.

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach. MPa co najmniej: średnia z sześciu kostek najmniejsza pojedynczej kostki	60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250, % nie więcej niż	5
3	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250: pęknięcia próbki strata masy, % nie więcej niż	Brak 5

	obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, % nie więcej niż	20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-EN 14157:2005, mm nie więcej niż	4

2.8.5. Materiały do produkcji kostki brukowej betonowej

Cement - do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1:2002.

Kruszywo do betonu - należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-EN 12620:2004. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

Woda - woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250 zastąpionej przez PN-EN 1008:2004.

Dodatki - do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

2.9. Kostka kamienna

Kostka kamienna nieregularna i rzędowa, stosowana do wykonania ścieków powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-11100 [1]. Powinna to być kostka klasy I, gatunku 1. Kształt, wymiary i dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla kostki nieregularnej i rzędowej podano w SST D-05.03.01 „Nawierzchnia z kostki kamiennej”.

Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej klasy I, są następujące:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, nie mniej niż 160 MPa,
- ścieralność na tarczy Boehmego, nie więcej niż 0,2 cm,
- wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż 12,
- nasiąkliwość wodą, nie więcej niż 0,5%.

Kostkę nieregularną można składować w pryzmach. Kostkę rzędową należy ustawiać w stosach.

Wysokość stosu lub pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

2.10. Zieleń

2.10.1. Trawnik

Materiałami niezbędnymi do wykonania trawnika są: mieszanka traw oraz nawozy mineralne.

Do wykonania trawnika powinny być stosowane jedynie gotowe mieszanki traw w zależności od warunków lokalnych. Gotowe mieszanki traw powinny mieć oznaczony skład procentowy, klasę, nr normy wg której zostały wyprodukowane, zdolność kiełkowania.

Nawozy mineralne powinny być fabrycznie opakowane z wyspecyfikowanym składem chemicznym (zawartość azotu (N), fosforu (P), potasu (K)) oraz procentową zawartość składników. Nawóz powinien być zabezpieczony przeciw wysypywaniu się i zbrylaniu

2.11. Źródła materiałów

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

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera. Wykonawca powinien dostarczyć nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót wyniki

badan laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów. Materiały te będą zaakceptowane przez Inżyniera, jeżeli wyniki badań wykażą zgodność cech materiałów z wymaganiami zawartymi powyżej.

2.12. Wstępne warunki akceptacji materiałowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy do Inżyniera, celem akceptacji pełne wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów wyjściowych oraz receptę na mieszankę mineralno-asfaltową wraz z walcami do badań kontrolnych dla każdej warstwy.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w harmonogramie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

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

3.2. Rozbiórka elementów nawierzchni ulic

Do wykonania robót związanych z rozbiórką należy stosować:

- spycharki
- ładowarki
- żurawie samochodowe,
- zrywarki
- łopaty i kilofy,
- młoty pneumatyczne.
- samochody ciężarowe i koparki

3.3. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Do wykonania podbudów z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie należy stosować.

- a) Mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- b) Równiarki albo układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- c) Walce ogumione i stalowe statyczne do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

3.4. Nawierzchnia z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich ,
- walców stalowych gładkich ,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyladowczych z przykryciem lub termosów.

3.5. Nawierzchnie z kostki betonowej

Do wykonania nawierzchni z kostek należy stosować:

- ubijarki ręczne i mechaniczne;
- wibratory płytowe i lekkie walce wibracyjne.

3.6. Ściek z kostki kamiennej

Roboty można wykonywać ręcznie z zastosowaniem następującego sprzętu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych do ubijania kostki.

3.7. Krawężniki wiproprasowane

Wykonawca przystępujący do wykonania krawężników i prefabrykatów powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- równiarka przeznaczona do wyrównania podłoża,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu, wibratory samobieżne, płyty ubijające przeznaczone do zagęszczania podłoża.

3.8. Zieleń - zakładanie trawników

Sprzęt używany do uprawy gleby - glebogryzarka. Sprzęt do zakładania trawników - wał kolczatka oraz wał gładki. Sprzęt do pielęgnacji trawników - kosiarki mechaniczne do koszenia na terenie płaskim oraz na skarpie.

Sprzęt do pozyskania ziemi urodzajnej - spycharka gąsienicowa. Do załadunku ziemi - koparka.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa robót drogowych, jak i poza nim. Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem robót powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakikolwiek skutki finansowe oraz prawne wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Do transportu należy stosować min. następujące środki transportu:

- samochody samowyładowcze, ciężarowe,
- samochody skrzyniowe, ciężarowe,
- betonomieszarki samochodowe,
- cementowozy samojezdne,
- samochody ciężarowe, skrzyniowe,
- samochody dostawcze,
- samochody ciężarowe, samowyładowcze wyposażone w plandekę i ogrzewaną skrzynię.

Cement workowany przewozić dowolnymi środkami

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

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórnego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.

Materiały z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportowym. Materiały z rozbiórki muszą być wywiezione w miejsce wybrane przez Wykonawcę i uzgodnione z odpowiednimi władzami.

Kruszywo należy dostarczyć na budowę w sposób przeciwdziałający jego segregacji, zanieczyszczeniu i chronić przed wpływami atmosferycznymi.

Transport powinien odbywać się dowolnymi środkami w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu, nadmiernemu wysuszeniu i zanieczyszczeniu.

Sposób załadunku i wyładunku na środki transportu należy dostosować do wytrzymałości materiałów, aby nie dopuścić do obtłukiwania krawędzi.

Kostki drogowe przewozi się dowolnymi środkami transportowymi

Kostkę regularną należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Kostkę regularną należy układać w stosy. Wysokość stosu lub pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

cysternach kolejowych,

cysternach samochodowych,

bębnach blaszanych,

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

Krawężniki i kostki brukowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 R. Obrzeża układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Transport masy betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06250.

Transport (środki transportowe, sposób transportu itp.) materiałów do wykonania zieleni drogowej może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi ani też nie pogorszy jakości transportowych materiałów.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

5.1. Roboty rozbiórkowe

Roboty rozbiórkowe obejmują wszystkie roboty przewidziane w dokumentacji projektowej lub wskazane przez Inżyniera. Roboty rozbiórkowe należy wykonywać przy użyciu sprzętu mechanicznego lub ręcznie

w sposób określony w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera. Materiał uzyskany z rozbiórki załadować na samochody samowyladowcze i odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

Materiały przewidziane do ponownego wbudowania w ramach Kontraktu muszą być posegregowane i zaakceptowane przez Inżyniera. Ewentualne doły (wykopy) powstałe po robotach rozbiórkowych znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonywane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

W przypadku usuwania warstw nawierzchni z zastosowaniem frezarek drogowych, należy spełnić warunki związane z utylizacją i recyklingiem odpadów.

5.2. Podbudowa z kruszywa łamanego

Wytwarzanie mieszanki

Mieszanke kruszywa o uziarnieniu zgodnie z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzanie mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

Rozkładanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby ich ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać po zagęszczeniu 20cm.

Rozścielenie tłuczni w warstwie podbudowy (nawierzchni) odbędzie się mechanicznie, przy użyciu równiarki lub układarki kruszywa. Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie cząstek podłoża do warstw wyżej leżących. Podbudowy tłuczniowe (nawierzchnie) o grubości 20 cm wykonywane będą w dwóch warstwach – dolna warstwa 10 cm, górna – 10 cm, zgodnie z wymaganiami PN-84/S-96023.

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

Zagęszczanie

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jego zagęszczania przez wałowanie. Zagęszczenie wykonane będzie walcem stalowym, gładkim, wibracyjnym, dwuwałowym.

Wałowanie należy wykonywać z polewaniem wodą.

Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy spadku jednostronnym. Jakiegokolwiek zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców, podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijkami mechanicznymi. Zagęszczenie należy kontynuować aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1.0 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 1988 (metoda II).

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziarnienie kruszywa kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych.

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

Wymagania odnośnie wałowania:

zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego i grubości wałowanej warstwy, zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi, najjeźdźcą wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem, manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym, prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna, w granicach $2 \div 4$ km/h na początku i $4 \div 6$ km/h w dalszej fazie wałowania, wałowanie na odcinku łuku poziomego o jednostronnej przechyłce poprzecznej, należy rozpocząć od dolnej krawędzi ku górze, walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33 - 35 Hz.

Podbudowa (nawierzchnia) z tłucznia, po zwałowaniu, musi osiągnąć wymaganą nośność w zależności od kategorii ruchu.

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (MPa)	
	Pierwotny	Wtórny
Ruch średni	100	170
Ruch ciężki i bardzo ciężki	100	200

Zagęszczenie podbudowy (nawierzchni) tłuczniowej rozścielanej ręcznie nastąpi przy użyciu płyty wibracyjnej. Szerokość wykonanej podbudowy z tłucznia powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Jeżeli podbudowa nie jest obramowana krawężnikiem, opornikiem lub opaską, powinna być szersza od warstwy na niej leżącej o 10 cm z każdej strony.

Tolerancja szerokości podbudowy (nawierzchni) z tłucznia na łukach i prostych w stosunku do podanej w Dokumentacji Projektowej, nie powinna przekraczać ± 5 cm. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 cm.

5.3. Nawierzchnia mineralno-asfaltowa (z betonu asfaltowego)

Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu skropienia jest szybko rozpadowa kationowa emulsja asfaltowa niemodyfikowana klasy K1.

Należy stosować emulsje K1-60 lub K1-65. Liczby 60 i 65 oznaczają przeciętną zawartość asfaltu w emulsji.

Powierzchnia warstw konstrukcyjnych nawierzchni, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa i pyłu. Operacje te należy wykonać przy użyciu szczotki mechanicznej lub kompresora. Powierzchnia przed skropieniem powinna być sucha i czysta.

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

Temperatura (°C) lepiszczy przy skrapianiu:

- emulsja asfaltowa kationowa od 20-40
- asfalt drogowy D200 od 140-150
- asfalt drogowy D300 od 130-140

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

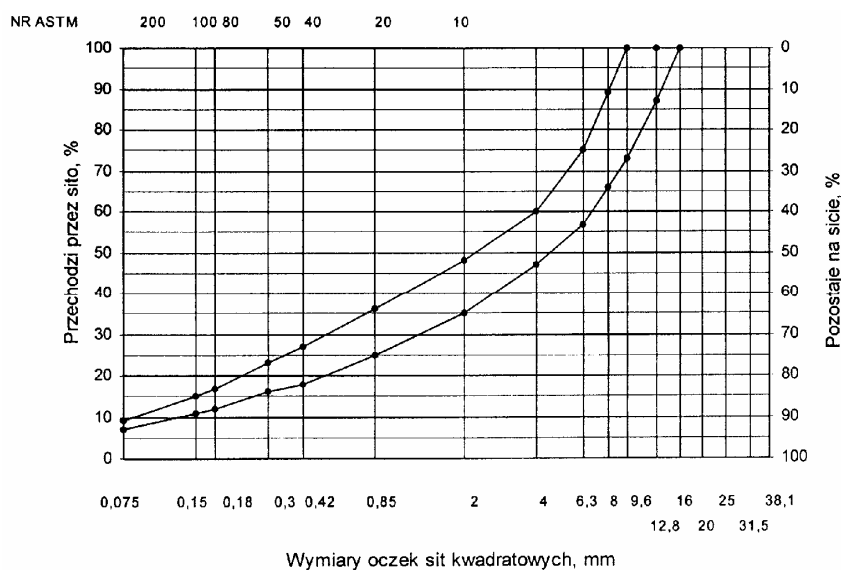
Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy poniżej.

Tablica . Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu						
	KR 1 lub KR 2			od KR 3 do KR 6			
	Mieszanka mineralna, mm						
	od 0 do 20	od 0 do16 lub od 0 do 12,8	od 0 do 8 lub od 0 do 6,3	od 0 do 20	od 0 do 20 ¹⁾	od 0 do 16	od 0 do12,8
Przechodzi przez: 25,0	100			100	100		
20,0	88÷100	100		88÷100	90÷100	100	
16,0	78÷100	90÷100		78÷100	67÷100	90÷100	100
12,8	68÷93	80÷100		68÷85	52÷83	80÷100	87÷100
9,6	59÷86	69÷100	100	59÷74	38÷62	70÷88	73÷100
8,0	54÷83	62÷93	90÷100	54÷67	30÷50	63÷80	66÷89
6,3	48÷78	56÷87	78÷100	48÷60	22÷40	55÷70	57÷75
4,0	40÷70	45÷76	60÷100	39÷50	21÷37	44÷58	47÷60
2,0	29÷59	35÷64	41÷71	29÷38	21÷36	30÷42	35÷48
zawartość ziarn > 2,0	(41÷71)	(36÷65)	(29÷59)	(62÷71)	(64÷79)	(58÷70)	(52÷65)
0,85	20÷47	26÷50	27÷52	20÷28	20÷35	18÷28	25÷36
0,42	13÷36	19÷39	18÷39	13÷20	17÷30	12÷20	18÷27
0,30	10÷31	17÷33	15÷34	10÷17	15÷28	10÷18	16÷23
0,18	7÷23	13÷25	13÷25	7÷12	12÷24	8÷15	12÷17
0,15	6÷20	12÷22	12÷22	6÷11	11÷22	7÷14	11÷15
0,075	5÷10	7÷11	8÷12	5÷7	10÷15	6÷9	7÷9
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	5,0÷6,5	5,0÷6,5	5,5÷6,5	4,5÷5,6	4,3÷5,4	4,8÷6,0	4,8÷6,5
1) mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla MM betonu asfaltowego							



Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunku 1. Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3 do KR6

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicach poniżej.

Tablica. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy ścieralnej z BA w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pelzania ¹⁾ , MPa	nie wymaga się	≥ 14,0 (≥ 18) ⁴⁾
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, kN	≥ 5,5 ²⁾	≥ 10,0 ³⁾
3	Odształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 2,0 do 4,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 1,5 do 4,5	od 2,0 do 4,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 75,0 do 90,0	od 78,0 do 86,0
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 6,3 mm od 0 mm do 8,0 mm od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm	od 1,5 do 4,0 od 2,0 do 4,0 od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 1,5 do 5,0	od 3,0 do 5,0

- 1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA
- 2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń ubijaka
- 3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka
- 4) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna dziesiąta elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna być zgodna z zaleceniami producenta asfaltu.

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.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfaltem – wg wskazań producenta.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 od 145°C do 165°C ,
- dla D 70 od 140°C do 160°C ,
- dla D 100 od 135°C do 160°C ,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

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.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 od 140°C do 170°C ,
- z D 70 od 135°C do 165°C ,
- z D 100 od 130°C do 160°C ,
- z polimeroasfaltem - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Podłoże pod nawierzchnię z betonu asfaltowego

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe.

Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tab. poniżej

Tablica. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiązącą i wzmacniającą
1	Drogi klasy A, S i GP	6	9
2	Drogi klasy G i Z	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	12	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy powyżej, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w ST.

Powierzchnie czołowe krawężników, wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w ST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Tablica. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego (skropienie podłoża)

Podłoże do wykonania warstwy	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub
------------------------------	---

Lp.	z mieszanki betonu asfaltowego	upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m ²
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7
3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	od 0,3 do 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,5

Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od 10° C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy poniżej.

Tablica . Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu KR 3-6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 1,5
4	Asfalt	± 0,3

Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej wyżej.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50 130° C,
- dla asfaltu D 70 125° C,
- dla asfaltu D 100 120° C,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltów.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania:

- beton asfaltowy , grubość 5 cm

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco stosuje się kruszywo łamane według PN-B-11112:1996, klasa I, gatunek 1.

Przewiduje się użycie wyłącznie wypełniacza wapiennego, który powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość ziaren mniejszych od 0,3 mm 100 %,
- zawartość ziaren mniejszych od 0,075 mm > 80 %,
- wilgotność < 1,0 %,
- zawartość węgla wapnia nie mniej niż 90 %,
- powierzchnia właściwa – 2500-4500 cm²/g,

Do produkcji betonu asfaltowego należy zastosować jako lepiszcze asfalt drogowy klasy D-50, który powinien spełniać następujące wymagania:

- penetracja w temperaturze 25°C: 45 ÷ 60, PN-C-04134,
- indeks penetracji (Pen/Pen): nie mniej niż -0,85,
- temperatura łamliwości °C: nie wyższa niż -10, PN-C-04130,
- temperatura mięknięcia °C: 50 ÷ 56, PN-C-04021,
- temperatura zapłonu °C: nie niższa niż > 250, PN-C-04008,
- lepkość dynamiczna w 60°C: Ns/m² minimum > 300,
- spadek penetracji %, po odparowaniu w 25°C: nie więcej niż 37, PN-C-04134,
- temperatura łamliwości po odparowaniu w 163°C: nie wyższa niż -9, PN-C-04130,
- ciągliwość w 25°C po odparowaniu w 163°C: nie mniej niż cm 60, PN-C-04132,
- zawartość składników nierozpuszczalnych w benzynie % masy: nie więcej niż < 0,6,
- zawartość parafiny % masy: nie więcej niż < 0,4, PN-C-04109,
- zawartość wody oznaczona przed wysyłką, % masy: nie więcej niż 0,1, PN-C-04523.

Badania podstawowych cech dostarczonych materiałów prowadzi Wykonawca z następującą częstotliwością:

- kruszywa – 1 badanie na 500 Mg,
- wypełniacz – 1 badanie na 50 Mg,
- lepiszcze – 1 badanie na 50 Mg.

Złącze poprzeczne ze starą nawierzchnią, należy wykonać poprzez wcięcie na długość określoną w Dokumentacji Budowy. Złącza podłużne powinny być wykonane po obcięciu krawędzi i posmarowaniu lepiszczem. Złącza poszczególnych warstw, powinny być przesunięte o około 20 cm względem siebie. Należy stosować sposób zagęszczenia opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135°C. Warstwę należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 98 %.

Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę ścieralną:

a) cechy mechaniczne:

- stabilność wg Marshalla w 60°C, nie mniej niż 10 kN,
- • odkształcenia wg Marshalla 2,0 ÷ 4,5 mm,
- moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 h, +40°C nie mniej niż – 14 MPa.

b) cechy fizyczne:

- zawartość wolnych przestrzeni 2,0 – 4,0 %,
- stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem: 78-86 %,
- nasiąkliwość, nie więcej niż: 2 % objętości.

5.4. Układanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej

- Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru-wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera.

- Kostkę brukową betonową lub kamienną układać należy na uprzednio przygotowanej i wyrównanej podbudowie tłuczniowej rozścielonej na wyprofilowanym podłożu. Kostki układać paletami z uzupełnieniem brzegów lub pojedynczo. Kostki należy ubić ubijakiem ręcznym lub zagęszczarką. Zagęszczanie prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka. Spoiny wypełnić piaskiem z polewaniem nawierzchni wodą. Nawierzchnie oczyścić z nadmiaru piasku i sprawdzić spadki poprzeczne i podłużne oraz równość nawierzchni.
- Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.
- Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien wynosić 1,0 według normalnej metody Proctora.
- Jeżeli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o $WP \geq 35$ w uprzednio wykonanym korycie.
- Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620:2004.
- Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.
- Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.
- Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.
- Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.
- Do zagęszczenia nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.
- Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji-może być zaraz oddany do użytkowania.
- Dopuszcza się dokonanie niewielkich zmian, w okresie realizacji, zgodnie z wiedzą i sztuką budowlaną (Art. 36a – Prawo budowlane).

5.5. Wykonanie ścieku z kostki kamiennej

Rodzaj i wymiary ścieku powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to najczęściej stosuje się ścieki przykrawężnikowe i międzyjezdniowe z 2 rzędów kostki kamiennej nieregularnej lub rzędowej, obniżonych w stosunku do krawędzi nawierzchni o 1 do 2 cm.

Na ławie betonowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową o grubości zgodnej z dokumentacją. Na wykonanej podsypce należy ułożyć ściek z kostki nieregularnej lub rzędowej, z zachowaniem wymaganej w dokumentacji projektowej niwelety ścieku. Szerokość spoin między poszczególnymi kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Ułożoną kostkę należy ubić przy pomocy ubijaków ręcznych lub mechanicznych. Kostki pęknięte należy wymienić na całe.

5.6. Układanie krawężników

- Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050
- 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 według normalnej metody Proctora.

- Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02
- Ławy betonowe zwykłe w gruntach spoiстых wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony 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.
- Zasady ustawiania krawężników
- światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na "wyrobień" ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłucznem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02
- Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą 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.

5.7. Wykonanie trawników

Żyzna ziemia w zależności od źródła pochodzenia powinna spełnić następujące charakterystyki:

- ziemia naturalna – powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót i składowana w hałdach nie wyższych niż 2 m,
- ziemia pozyskana z dokopów – nie powinna być zmieszana z odpadami, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemikaliami,
- przed zastosowaniem ziemi żyznej należy sprawdzić jej charakterystyki: pH, granulację, zawartość mikroelementów, zawartość materiałów obcych (kamienie).

Do wykonania trawnika siewem należy stosować gotowe mieszanki traw. Powinny mieć one oznaczony skład procentowy, klasę, nr normy wg której zostały wyprodukowane, zdolność kiełkowania. Wszystkie wykonane prace powinny być zaaprobowane przez Inżyniera.

Wymagania dotyczące trawników są następujące:

- teren powinien być oczyszczony ze śmieci i gruzu oraz wyrównany,
- w miejscach gdzie nie ma wystarczającej ilości żyznej ziemi lub ziemia nie może być użyta, należy wykonać uzupełnienia lub dokonać wymiany ziemi naturalnej na ziemię nawozowaną,
- podczas wymiany ziemi naturalnej na nawozowaną poziom gruntu należy obniżyć o ok. 15cm,
- teren powinien być wyrównany,
- przed wysianiem gruntu powinien być wałowany gładkim walcem i potem zabronowany brona talerzową lub zbrabiarką,
- siew traw oraz wykonanie trawników powinny być prowadzone w okresie od 1 maja do 15 września lub w innym czasie zatwierdzonym przez inżyniera,
- na terenie płaskim siew winien być wykonany w ilości 2,5 kg na każde 100 m²,
- na skarpach, siew winien być wykonany w ilości 4 kg na każde 100 m²,
- po wysianiu gruntu powinien być wałowany lekkim walcem do końcowego wyrównania i umożliwienia penetracji wody; jeżeli nasiona są zakryte ziemią w wyniku użycia brony talerzowej wówczas jest niezbędne użycie gładkiego walca,
- powinny być stosowane gotowe mieszanki traw,

- chwasty powinny być zniszczone przy użyciu pestycydów zaakceptowanych przez Krajowy Inspektorat Ochrony Roślin,
- poza głównym siewem powinien być przeprowadzony przynajmniej jeden obowiązkowy siew uzupełniający,

Głównymi elementami utrzymania trawników powinno być koszenie, nawadnianie, nawożenie oraz odchwaszczanie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone gdy trawa urośnie do 10 cm,
- kolejne koszenia powinny być przeprowadzone okresowo zanim trawa osiągnie wysokość 10-12 cm, wysokość trawy po koszeniu nie powinna przekraczać 5 cm,
- ostatnie koszenie przed zimą powinno się przeprowadzić w połowie września,
- koszenie trawników w czasie całego okresu dojrzewania powinno być prowadzone często i w regularnych odstępach czasu. Częstotliwość i wysokość koszenia zależy od użytego gatunku traw,
- w pierwszym rzędzie duże chwasty powinny być usuwane przy użyciu herbicydów lub selektywnego plewienia, które należy wykonywać ze starannością i przynajmniej w 6 miesięcy od założenia trawnika.
- niezbędne jest utrzymanie odpowiedniej wilgotności gruntu. Podlewanie trawników powinno być prowadzone w zależności od warunków pogodowych.
- W przypadku braku wzrostu przewidywane jest dodatkowe dosiewanie trawników (jeden obowiązkowy dosiew),
- trawniki powinny być nawożone – średnio 6 kg NPK na każdy hektar w ciągu roku.

Mieszanki nawozowe powinny być przygotowane aby zapewnić wymagany skład na każdą porę roku:

- na wiosnę trawniki wymagają mieszanek z przewagą azotu,
- od połowy lata azot powinien być stopniowo redukowany z jednoczesnym zwiększaniem potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu a jedynie fosfor i potas,

Nawożenie należy prowadzić wg następującego dozowania rocznego:

- azot (N) 1,0 ÷ 1,5 kg na 100 m² trawnika,
- fosfor (P) 0,9 ÷ 1,0 kg P₂O₅ na 100 m² trawnika
- potas (K) 0,8 ÷ 1,0 kg K₂O na 100 m² trawnika.

Inżynier powinien zaakceptować zasady stosowania i skład mieszanki nawozowej

6. Kontrola badania i odbiór wyrobów oraz robót budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- Wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót
- Sprawdzić czy producent krawężników posiada aprobatę techniczną.
- Jakość dostarczonych krawężników:
 - Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego (brak rys, pęknięć, przebarwień itp. zgodnie zasadami badania materiałów w pkt.2
 - Sprawdzenie kształtu dokładnością do 1mm przy użyciu suwmiarki i przymiaru stalowego lub taśmy
 - Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchylek z dokładnością do 1mm

6.1. Badanie podbudowy

6.1.1. Badania w czasie robót

Uziarnienie kruszywa, zawartość zanieczyszczeń obcych, wilgotność powinny być przez Wykonawcę badane co najmniej dwukrotnie dla każdej działki roboczej. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazane Inżynierowi.

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określone w pkt. 2.4 niniejszego ST powinny być wykonywane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót, a szczególnie w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz w innych przypadkach określonych przez Inżyniera.

Wilgotność kruszywa – należy badać wg PN-77/B-06714/17 przynajmniej 2 razy na każdej działce roboczej lecz nie rzadziej niż raz na 600 m².

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 wg normalnej próby Proctora, wg PN-88/B-04481 (metoda II). Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać wg BN-77/8931-12, na każdej działce roboczej przynajmniej w dwóch punktach wybranych losowo, w przypadku gruboziarnistego uziarnienia kruszywa kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg BN-64/8931-02 minimum 1 raz na 3000 m².

Minimalny moduł odkształcenia (nośność) mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm dla ruch lekkiego winna wynosić :

pierwotny – 100 MPa (MIE)

wtórny - 140 MPa (MEII)

Dla ruchu średniego winna wynosić

pierwotny – 100 MPa (MIE)

wtórny - 170 MPa (MEII)

dla ruch ciężkiego winna wynosić :

pierwotny – 100 MPa (MIE)

wtórny - 200 MPa (MEII)

zagęszczenie jest prawidłowe gdy $ME''/ME' < 2,2$

6.1.2. Badania i pomiary wykonanej warstwy podbudowy

Grubość warstwy - wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej wykonaniu co najmniej w 3 losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 400 m² podbudowy. Bezpośrednio przed odbiorem należy wykonać pomiar grubości warstwy co najmniej w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m². Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać +10% i -15% .

Nośność i zagęszczenie wg obciążeń płytowych – zgodnie z BN-64/8931-02.. Zagęszczenie podbudowy j.w. należy uznać za prawidłowe jeżeli stosunek wtórnego modułu do pierwotnego, mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm jest nie większy od 2,2. Nośność badać raz na 3000 m²

6.1.3. Pomiary cech geometrycznych.

Równość – nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-ro metrową łata co 20 m. Nierówności nie powinny przekraczać 12 mm dla podbudowy zasadniczej.

Spadki poprzeczne – spadki te powinny być zgodne z dokumentacją projektową (istniejącym stanem) z tolerancją $\pm 0,5\%$. Pomiar 1 raz na 100 m, dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych.

Rzędne podbudowy – należy sprawdzać co najmniej 1 raz na 100 m. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

Szerokość podbudowy – należy sprawdzić co najmniej 1 raz na 100 m. Szerokość ta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm

6.2. Nawierzchnie ,wymagania ogólne

Badania grubości nawierzchni. Sprawdzanie grubości nawierzchni należy wykonać co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu na każde 10 000 m² odbieranej nawierzchni. Grubość warstwy nawierzchni nie może się różnić od projektowanej więcej niż $\pm 10\%$.

Badanie pochylenia nawierzchni. Sprawdzenie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi nie powinny być większe niż 0,2%.

Badanie rzędnych niwelety nawierzchni. Sprawdzenie rzędnych niwelety nawierzchni należy wykonać za pomocą niwelatora, na długości nie mniejszej niż 0,1 powierzchni odbieranej nawierzchni. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny się różnić od projektowanych więcej niż o ± 1 cm.

Badanie równości nawierzchni. Sprawdzenie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, za zgodą Inżyniera, łatą 4-metrową, co najmniej w dziesięciu losowo wybranych miejscach, na każde 5 000 m² odebranej nawierzchni. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5 mm.

Badanie szczelin dylatacyjnych. Sprawdzenie rozmieszczenia i wypełnienia szczelin należy wykonać, w co najmniej 2 losowo wybranych miejscach na każde 5 000 m² odbieranej powierzchni. Rozmieszczenie szczelin powinno być zgodne z Projektem.

Badanie zagęszczenia wykonanej nawierzchni. Wykonuje się to poprzez wycięcie próbki z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Do wycięcia próbek powinno się używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym. Należy pobrać losowo min. dwie próbki przy dziennej działce długości 500 m i cztery próbki przy działce dłuższej. Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości pozornej próbki wyciętej z nawierzchni do gęstości pozornej średniej wzorcowej próbki zagęszczonej wg metody Marshalla i wyraża się w procentach. Do oceny zagęszczenia przyjmuje się średnią z dwóch próbek.

6.3. Nawierzchnia z betonu asfaltowego

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy poniżej.

Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967

Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną. Dopuszcza się wykonanie badań różnymi równoważnymi metodami.

Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

Tablica. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej dla nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)

3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
lp.1 i lp.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 [10]		

Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i ST.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}$ C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w ST.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.4. Badania nawierzchni z kostki brukowej

➤ Sprawdzenie podłoża

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

Dopuszczalne tolerancje wynoszą:

- głębokości koryta:

- o szerokości do 3 m : ± 1 cm
- o szerokości powyżej 3 m : ± 2 cm
- szerokości koryta: ± 5 cm

➤ Sprawdzenie podsypki

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

➤ Sprawdzenie wykonania nawierzchni

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

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.
- Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

➤ Sprawdzenie równości nawierzchni

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzić należy łatą co najmniej raz na każde 150 do 300 m² ułożonego chodnika i parkingów i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m długości chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łatą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

➤ Sprawdzenie profilu podłużnego

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

Odchylenie od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm.

➤ Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego należy dokonywać szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m² i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą $\pm 0,3\%$.

6.5. Sprawdzenie ścieku kostki kamiennej

Badanie prawidłowości układania kostki

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki

Ubitie 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.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą, a przy zaprawie cementowo-piaskowej i masie zalewowej - również przez sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej do kostki.

6.6. Sprawdzenie krawężników

W czasie robót należy sprawdzić wykonanie:

- koryta
- podsypki
- ustawienie obrzeża i krawężników przy dopuszczalnych odchyleniach:
- linia obrzeża w planie ± 2 cm na każde 100 m długości obrzeża
- niweleta górnej płaszczyzny obrzeża ± 1 cm na każde 100 m długości obrzeża

Sprawdzenie ław

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 + 1 cm na każde 100 m ławy.
- 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 $+10\%$ szerokości projektowanej.
- 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.
- Zagęszczenie ław.

- Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.
- Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.
- Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.
- Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- 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,

6.7. Kontrola wykonania trawników

Kontrola jakości podczas zakładania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i nieczystości,
- lokalnej wymiany gruntu na grunt żyzny łącznie z kontrolą grubości rozścielonej warstwy,
- ilości rozrzuconego torfu lub kompostu,
- prawidłowości wałowania terenu,
- zgodności gotowej mieszanki z wymaganiami projektowymi,
- gęstości wysiewu,
- prawidłowości częstotliwości koszenia i usuwania chwastów,
- okresów nawadniania, szczególnie w okresach suszy,
- dodatkowych dosiewów – jeżeli są konieczne.

Kontrola jakości przy zatwierdzaniu trawników obejmuje:

- głębokość murawy,
- obecność nie wysianych gatunków i chwastów

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest:

- m²:** ułożenia nawierzchni wraz z podsypkami i podbudową
- m²** wykonanie trawników
- m** wykonanie krawężników łącznie z ławami z betonu na podstawie pomiaru w terenie

Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. Odbiór robót budowlanych

Odbiorowi podlega wykonanie: podsypki, podbudowy, nawierzchni dróg, krawężników.

Odbiór robót zanikających należy zgłaszać Inżynierowi z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie powodować przestoju w realizacji robót.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych.

Przy odbiorze nawierzchni sprawdzeniu podlega:

- zgodność z dokumentacją techniczną,
- rodzaj zastosowanych materiałów,
- prawidłowość zastosowanych materiałów,
- prawidłowość wykonania elementów ulic,

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. Sposoby rozliczenia robót

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00 "Wymagania ogólne".

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w pkt.1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót.

cena jednostkowa 1 m elementów liniowych nawierzchni obejmuje:

- sprawdzenie i ewentualna naprawę podłoża,
- koszt zakupu i transport materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie ław betonowych,
- wykonanie krawężników,
- wypełnienie spoin piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową,
- przeprowadzenie badań wymaganych w ST
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,

Cena jednostkowa 1 m² wykonania nawierzchni obejmuje:

- profilowanie i zagęszczenie podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni,
- oznakowanie robót
- sprawdzenie i ewentualna naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.
- wykonanie wszystkich warstw konstrukcyjnych
- wbudowanie materiałów z zagęszczeniem i ubiciem,
- koszt zakupu i transport materiałów na miejsce wbudowania,
- wypełnienie spoin piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową,
- przeprowadzenie badań wymaganych w ST
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,

Cena wykonania trawników dywanowych siewem rozliczana w m² obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- przygotowanie terenu,
- nawożenie,
- zakładanie trawników,
- pielęgnację (utrzymanie) trawników,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

PN-V-83002:1999	Lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego. Wymagania ogólne i metody badań.
PN-87/S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział nazwy i określenia.
PN-EN 14157:2005	Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie
PN-EN 10025:2002	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych - Warunki techniczne dostawy
PN-B-06250	Beton zwykły
PN-EN 197-1:2002	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 932-1:1999	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-4:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn - Wskaźnik kształtu
PN-EN 1097-2:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
PN-EN 1097-5:2001	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1367-1:2001	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-EN ISO 13437:2000	Geotekstylia i wyroby pokrewne - Metoda instalowania i pobierania próbek z gruntu oraz badania próbek w laboratorium
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-91/B-06714.25	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zmian objętościowych metodą Le Chatelier
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-84/B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształceń nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
BN-75/8931-03	Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
BN-70/8931-05	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-64/8933-02	Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.
BN-64/B-8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
PN-B-11213:1997	Materiały kamienne. Elementy kamienne, krawężniki uliczne, drogowe i mostowe
BN-72/8932-01	Budowle kolejowe i drogowe. Roboty ziemne.