

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**Rozbudowa kanalizacji sanitarnej
w miejscowości Biecz Przedmieścia**

SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ WRAZ Z OBIEKTAMI NA SIECI

ST 02 - ROBOTY W ZAKRESIE BUDOWY SIECI KANALIZACYJNEJ

- CPV 45.11.12.00-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
- CPV 45.23.24.40-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków
- CPV 45.23.24.23-3 Przepompownie ścieków
- CPV 45.23.31.42-6 Roboty w zakresie naprawy dróg
- CPV 45.31.00.00-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

ZAWARTOŚĆ SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**ST 02 – ROBOTY W ZAKRESIE BUDOWY SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ
WRAZ Z OBIEKTAMI NA SIECI**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	4
1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego	4
1.2. Przedmiot i zakres robót objętych szczegółową specyfikacją	4
1.3. Określenia podstawowe	4
2. MATERIAŁY	7
2.1. Materiały – wymagania	7
3. SPRZĘT	7
3.1. Sprzęt – wymagania	7
4. TRANSPORT MATERIAŁÓW	8
4.1. Transport materiałów – wymagania ogólne	8
4.2. Transport materiałów – wymagania szczegółowe	8
5. WYKONANIE ROBÓT	9
5.1. Roboty przygotowawcze	9
5.2. Roboty ziemne	9
5.2.1. Podłoże	10
5.2.1.1. Podłoże naturalne	10
5.2.1.2. Podłoże sztuczne (wzmocnione)	10
5.2.2. Zасыпка i zagęszczenie gruntu.	11
5.3. Roboty montażowe	11
5.3.1. Ogólne warunki układania kanałów	11
5.3.1.1. Kanał z rur PVC	12
5.3.1.2. Przewody z rur PE (ciśnieniowe i grawitacyjne odcinki kanalizacji)	13
5.3.2. Studzienki kanalizacyjne	13
5.3.3. Przewierty pod drogami, ciekami wodnymi, rowami odwadniającymi	14
5.3.4. Rury ochronne stalowe	14
5.3.5. Rury ochronne PVC	15
5.3.6. Rury ochronne PE	15
5.3.7. Ogólne warunki wykonania pompowni ścieków	15
5.3.7.1. Posadowienie zbiorników pompowni sieciowych, ogrodzenia	16
5.3.7.2. Wyposażenie technologiczne	29
5.3.7.3. Zasilanie, instalacje elektryczne, oświetlenie pompowni sieciowych	29
5.3.7.4. Zasilanie zalicznikowe pompowni przydomowych	30
5.4. Naprawy dróg, poboczy i pasów przydrożnych, chodników	32
5.4.1. Naprawa dróg o nawierzchni asfaltowej	32
5.4.2. Naprawa dróg o nawierzchni żwirowej	35
5.4.3. Naprawa chodników	37

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	39
7. OBMIAR ROBÓT POWYKONAWCZYCH	42
8. ODBIÓR ROBÓT	42
8.1. Ogólne zasady odbioru robót	42
8.2. Badania przy odbiorze	42
9. ROZLICZENIE ROBÓT	43
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	43

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

„Rozbudowa kanalizacji sanitarnej w miejscowości Biecz Przedmieścia”

Zamawiający:

Gmina Biecz
z siedzibą
w Urzędzie Miejskim w Bieczu
38-340 Biecz, ul. Rynek 1
powiat gorlicki, woj. małopolskie
tel./fax 13 447 11 13
e-mail: um@biecz.pl

1.2. Przedmiot i zakres robót objętych szczegółową specyfikacją

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej jest wykonanie robót związanych z rozbudową istniejącej kanalizacji na terenie miasta Biecz (powiat gorlicki, województwo małopolskie), w zakres której wchodzi budowa grawitacyjnej i tłocznej sieci kanalizacji sanitarnej i przyłączy do budynków oraz dwóch sieciowych i dwóch przydomowych pompowni ścieków. Zadanie inwestycyjne obejmuje kanalizację sanitarną o długości łącznej 12 981,0 mb. Wykonanie sieci kanalizacyjnej przewidziano z rur PVC i PE o średnicach ϕ 200 mm i ϕ 160 mm (sieć grawitacyjna), ϕ 160 mm (przyłącza) oraz rur PE ϕ 110 mm, ϕ 90 mm, ϕ 63 mm (odcinki tłoczne).

Lokalizację robót oraz podstawowe parametry techniczne kanalizacji sanitarnej (średnice, długości, przewierci pod drogami i przeszkodami terenowymi) określa dla poszczególnych odcinków Specyfikacja Techniczna – CZĘŚĆ OGÓLNA – p. 1.2 oraz Dokumentacja Projektowa.

Szczegółowy zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną sprecyzowano w przedmiarze robót.

1.3. Określenia podstawowe

Sieć kanalizacyjna - Układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do oczyszczalni ścieków lub wylotów kanałów deszczowych albo burzowych do odbiorników.

Sieć kanalizacji sanitarnej - Sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

Kanalizacja grawitacyjna - System kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

Kanalizacja ciśnieniowa - System kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy. Ścieki doprowadzane są grawitacyjnie do zbiornika retencyjnego pompowni, z której przez zespół pompowy przepompowywane są przewodami ciśnieniowymi do kanalizacji grawitacyjnej lub oczyszczalni ścieków.

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

Kanał boczny – kanał doprowadzający ścieki do kanału zbiorczego, przeznaczony do włączania przykanalików.

Przykanalik (przyłącze) - Przewód odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku lub od ulicznego wpustu ściekowego.

Studzienka kanalizacyjna – studzienka rewizyjna na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

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

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

Studzienka kaskadowa – studzienka rewizyjna łącząca kanały dochodzące na różnej wysokości, w której ścieki spadają bezpośrednio na dno studzienki lub poprzez zewnętrzny odciążający przewód pionowy.

Kineta - Koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

Rura ochronna – rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia kanału lub innego elementu uzbrojenia podziemnego (np. kabli energetycznych i teletechnicznych) przy przekroczeniu przeszkody terenowej (np. drogi, cieku wodnego) lub pozostałych sieci uzbrojenia terenu.

Przepompownia ścieków - Przepompownie ścieków stosowane są w systemach kanalizacji grawitacyjnej, gdy obszar objęty tą kanalizacją może być skanalizowany jedynie poprzez zastosowanie jednej lub kilku przepompowni ścieków. Przepompownie ścieków mogą być jednokomorowe lub z wydzielonymi zbiornikami czerpalnymi, oddzielnymi ścianami szczelnymi od pomieszczenia pomp.

Podłoże naturalne - Podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.

Podłoże naturalne z podsypką - Podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

Podłoże wzmocnione - Podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

Podsypka - Materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

Obsypka – Materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

Zasypka wstępna - Warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Zasypka główna - Warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

Średnica nominalna (DN lub dn) - Średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur - średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek - średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

Nominalna grubość ścianki rury (e_n) - Grubość ścianki, która jest dogodnie zaokrągloną, liczbą, w przybliżeniu równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.

Szereg rur (S) dla rur z tworzywa sztucznego – Liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest bezwymiarową, zaokrągloną liczbą związaną z geometrią rur.

Znormalizowany współczynnik wymiarów (SDR) – dla rur z tworzywa sztucznego – Liczbowe oznaczenie szeregu rur, które jest zaokrągloną liczbą w przybliżeniu równą stosunkowi nominalnej średnicy do nominalnej grubości ścianki.

Powierzchnia zwilżona - Wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności.

Budowla drogowa – obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).

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

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

Droga tymczasowa (montażowa) – droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

Jezdnia – część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

Konstrukcja nawierzchni – układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

Koryto – element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

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

Nawierzchnia – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

Nawierzchnia twarda nieulepszona – nawierzchnia nieprzystosowana do szybkiego ruchu samochodowego ze względu na pylenie, nierówności, ograniczony komfort jazdy (wibracje i hałas) jak np. nawierzchnia tłuczniowa, brukowcowa lub żwirowa.

Nawierzchnia żwirowa – nawierzchnia zaliczana do twardych nieulepszonych, której warstwa ścieralna jest wykonana z mieszanki żwirowej bez użycia lepiszcza czy spoiwa.

Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

Warstwa wiążąca – warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

Warstwa wyrównawcza – warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.

Podbudowa – dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże (podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej).

Podbudowa zasadnicza – górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni (może składać się z jednej lub dwóch warstw).

Podbudowa pomocnicza – dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża (może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub odcinającą).

Warstwa mrozochronna – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

Warstwa odcinająca – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

Warstwa odsączająca – warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

Objazd tymczasowy – droga specjalnie przygotowana i utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na czas budowy.

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

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

Materiał - substancja, która jest stosowana do wykonywania wyrobów i obiektów budowlanych.

Wyrób - produkt wytwarzany lub przetwarzany w celu zastosowania w obiekcie budowlanym.

Kruszywo - obojętny materiał ziarnisty lub granulowany otrzymany zwykle z materiałów naturalnych takich jak tłuczeń, żwir, piasek lub wytwarzany fabrycznie.

Beton - stwardniała mieszanina kruszywa, cementu i wody.

Cement - miazgi, mineralny materiał nieorganiczny, tworzący, po dodaniu właściwej ilości wody zaczyn cementowy, twardniejący zarówno pod wodą jak i na powietrzu, wiążący materiał ziarnisty.

Zaprawa - mieszanina drobnego kruszywa, wody i cementu lub wapna względnie połączenia obu tych składników, która po zastosowaniu twardnieje. Jest używana do spajania.

Środek do gruntowania - płyn stosowany na powierzchniach chłonnych, który po wyschnięciu zmniejsza ich zdolność absorpcyjną.

Płyta żelbetowa - sztywna, pozioma lub prawie pozioma konstrukcja żelbetowa o dużej powierzchni w stosunku do swojej grubości.

2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej.

2.1. Materiały – wymagania

Wymagania odnośnie materiałów, ich przechowywania, transportu i składowania podano w Specyfikacji Technicznej ST 01 - CZĘŚĆ OGÓLNA – punkt 2.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany stosować sprzęt i środki transportu zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej.

3.1. Sprzęt – wymagania

Wymagania dla sprzętu i środków transportu podano w Specyfikacji Technicznej ST 01 – CZĘŚĆ OGÓLNA – punkt 3 i 4.

4. TRANSPORT MATERIAŁÓW

4.1. Transport materiałów – wymagania ogólne

Ogólne wymagania odnośnie transportu materiałów i środków transportu podano w Specyfikacji Technicznej ST 01 - CZĘŚĆ OGÓLNA – punkt 4.

4.2. Transport materiałów – wymagania szczegółowe

- Transportowane materiały należy rozmieścić równomiernie oraz zabezpieczyć przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdów.
- Rury powinny być układane w pozycji poziomej, kielichami naprzemianległe na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej i grubości 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi transportowanych rur.
- Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury.
- Wymagane jest, aby w przypadku transportu luźnych rur załadunek i rozładunek odbywał się ręcznie.
- Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką umożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce.
- Nie wolno stosować zawiesi wykonanych z metalowych lin lub łańcuchów.
- Przewóz rur powinno się wykonać w temperaturze powietrza -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.
- Przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu nie może przekraczać 1,0 m.
- Kształtki kanalizacyjne przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur PVC,
- Podczas załadunku i rozładunku prefabrykatów winny być one podwieszane za pomocą specjalnych zawiesi zapewniających równomierne rozłożenie sił na poszczególne ciągną.
- Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich 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.

- Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe.
- Elementy prefabrykowane należy składować w pozycji wbudowania, w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych.
- Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm.
- Każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno.
- Transport i składowanie elementów prefabrykowanych należy prowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz stosownymi przepisami BHP.
- Kruszywo doprowadzone do wilgotności optymalnej, należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających je przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.
- Jeżeli kruszywo nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.
- Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami). Ilość „gruszek” należy dobrać tak aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.
- Czas transportu i wbudowania mieszanki betonowej nie powinien być dłuższy niż:
 - 90 minut przy temperaturze otoczenia +15°C
 - 70 minut przy temperaturze otoczenia +20°C
 - 30 minut przy temperaturze otoczenia +30°C

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Roboty przygotowawcze

- Projektowana oś kanału powinna być wytyczona w terenie przez uprawnionego geodetę.
- Oś przewodu oznaczyć w sposób trwały i widoczny.
- Punkty na osi trasy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych,
- Kołki osiowe należy wbijać na każdym załamaniu trasy.
- Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak by istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót.

5.2. Roboty ziemne

- Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych, ręcznie lub mechanicznie.
- Obudowę wykopów wąskoprzestrzennych wykonanych koparką montować wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu, lub stosować obudowę prefabrykowaną z wykorzystaniem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych.

- Przy zakładaniu obudowy lub montażu rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1,0 m stosować tymczasowe zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.
- Jeżeli roboty w wykopie wąskoprzestrzennym odbywają się z jednoczesnym transportem urobku, wykop przykryć szczelnym i wytrzymałym zabezpieczeniem.
- Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w kierunku przeciwnym do spadku kanału.
- Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu.
- Zabronione jest składowanie urobku w strefie klina naturalnego odłamu.
- Koparka w czasie pracy powinna znajdować się min 0,6 m poza klinem naturalnego odłamu.
- Spód wykopu należy wykonać bez naruszania naturalnej struktury gruntu rodzimego.
- W trakcie wykonywania robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu, na ławach celowniczych należy w sposób trwały oznaczyć oś projektowanego kanału.
- Zejście do wykopu należy wykonać po osiągnięciu głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu, w odległościach co 20,0 m.
- Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem określonym w Dokumentacji Projektowej.
- Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych – Rozdział 10 (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401) oraz wg PN-B-10736.

5.2.1. Podłoże

- Grubość podsypki pod przewody kanalizacyjne określa Dokumentacja Projektowa.
- Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.
- Podłoże powinno być wyprofilowane w taki sposób, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojego obwodu.
- Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidywanych nie powinna przekraczać 1,0 cm.

5.2.1.1. Podłoże naturalne

Stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności).

5.2.1.2. Podłoże sztuczne (wzmocnione)

Stosuje się jako:

- podłoże piaskowe przy:
 - × naruszeniu gruntu rodzimego,
 - × nienawodnionych skałach,
 - × gruntach spoistych (iły, gliny),
 - × gruntach makroporowatych i kamienistych.

- podłoże żwirowo – piaskowe przy:
 - × gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych,
 - × gruntach wodonośnych,
 - × gruntach zbitych i skalistych, jako warstwa wyrównująca.

5.2.2. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Grubość warstwy ochronnej przewiduje Dokumentacja Projektowa.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach,
- po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
- zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0.1-0.2 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

5.3. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.2 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.3.1. Ogólne warunki układania kanałów

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku, co najmniej 30 m.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu rury należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi.

Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią pośrodku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm dla rur PVC. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać 1 cm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

5.3.1.1. Kanał z rur PVC

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0 do $+30^{\circ}\text{C}$.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur.
- osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15° . Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

5.3.1.2. Przewody z rur PE (ciśnieniowe i grawitacyjne odcinki kanalizacji)

Rury z PE można układać przy temperaturze powietrza od 0 do +30°C.

Połączenia rur i kształtek winny być wykonane metodą zgrzewania doczołowego. Połączenia muszą być tak wykonane aby zapewniona była ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym.

Podczas zgrzewania należy stosować się do poniższych zasad:

- do zgrzewania stosować rury i kształtki o takim samym wskaźniku topliwości którego wartość powinna mieścić się w granicach 0,4 - 1,3 g/10 min,
- rury muszą być ustawione współosiowo,
- końcówki zgrzewanych rur muszą być obcięte prostopadle, wewnętrzne krawędzie pozbawione zadziorów, krawędzie zewnętrzne lekko zaokrąglone (promień krzywizny winien wynosić 1/2 grubości ścianki rury),
- bezpośrednio przed przystąpieniem do zgrzewania końce rur zeskrawać w celu usunięcia warstwy utlenionego polietylenu oraz odtłuścić przecierając papierem nasyconym skażonym alkoholem etylowym,
- wielkość szczeliny pomiędzy elementami po ich dociśnięciu do siebie nie może przekraczać 0,5 mm, a wartość przesunięcia osiowego nie może przewyższać 0,1 grubości ścianki rury,
- w celu przeciwdziałania nadmiernemu wychłodzeniu łączonych elementów, drugi koniec rury należy zaślepić,
- podstawowe parametry procesu zgrzewania (m. in. temperatura płyty grzejnej, jednostkowa siła docisku, czas ogrzewania, czas łączenia, czas studzenia) należy ustalić na podstawie wytycznych producenta rur,
- stanowisko zgrzewania należy chronić przed niekorzystnymi wpływami atmosferycznymi.

5.3.2. Studzienki kanalizacyjne

Zmiany kierunku i spadku kanałów grawitacyjnych oraz połączenia kanałów należy wykonywać w studzienkach. Na prostych odcinkach sieci kanalizacyjnej, dla umożliwienia kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów, należy stosować studzienki w odległościach nie większych niż 60 m. Miejsca zabudowania studzienek kanalizacyjnych przedstawia Dokumentacja Projektowa.

Elementy studzienek stanowią: kineta, rura wznosząca i pokrywa teleskopowa, wykonane z tworzyw sztucznych. Kinety studzienek winny być posadowione na podsypce z piasku grubości 15 cm. Zasypkę dookoła studzienki wykonywać zagęszczając ją warstwowo. Wysokość rury wznoszącej (trzon studzienki) powinna sięgać do 30÷50 cm poniżej poziomu terenu. Ewentualne niewykorzystane wloty do studzienek zaślepić korkami.

Przy montażu studzienek stosować się do wytycznych producenta. Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych powinny mieć odpowiednią klasę, wynikającą z usytuowania w terenie, zależną od obciążenia ruchem drogowym, zgodnie z PN-EN 124. Studzienki zlokalizowane w rejonie cieków wodnych wyposażać w klapy szczelne.

Studzienki kanalizacyjne stanowiące komory rozprężne wykonać z kręgów betonowych. W dnie studzienki należy wykonać kinetę o przekroju kołowym i promieniu równym połowie średnicy kanału. Niweletę dna kinety i spadek podłużny należy dostosować do niwelety kanału przed i za studzienką. W studzienkach, w których następuje zmiana kierunku kanału, kineta winna mieć kształt łuku kołowego, stycznego do kierunku kanałów. Przy zmianie wymiaru kanału kineta stanowi przejście z jednego wymiaru w drugi. Komora robocza studzienki winna być wyposażona w spocznik wykonany ze spadkiem w kierunku kinety. Studzienkę wyposażyć w stopnie żłazowe zamocowane w ścianach komory roboczej zgodnie z PN-B-10729.

Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych powinny mieć odpowiednią klasę, wynikającą z usytuowania w terenie, zależną od obciążenia ruchem drogowym, zgodnie z PN-EN 124. Włazy kanałowe powinny być zlokalizowane od strony napływu ścieków, zawsze po tej samej stronie osi kanału.

5.3.3. Przewierty pod drogami, ciekami wodnymi, rowami odwadniającymi

W celu ochrony nawierzchni i warstw podbudowy dróg o nawierzchni asfaltowej (droga wojewódzka, drogi gminne i drogi lokalne) oraz dna i skarp brzegowych cieków wodnych (potok Sitniczanka) oraz rowów odwadniających Dokumentacja Projektowa przewiduje wykonanie przekroczeń metodą przewiertu, z zastosowaniem rur ochronnych stalowych oraz polietylenowych.

Lokalizację oraz średnice, długości i pozostałe parametry rur przewodowych na odcinkach przewiertów precyzuje Dokumentacja Projektowa.

5.3.4. Rury ochronne stalowe

Rury ochronne należy zastosować w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej (przekroczenia drogi wojewódzkiej i dróg gminnych oraz cieków powierzchniowych i rowów odwadniających). Średnice oraz rodzaj rur ochronnych precyzuje Dokumentacja Projektowa.

Wprowadzenie rury PVC do rury ochronnej należy wykonać za pomocą płóz pierścieniowych typu RACI. Przed rozpoczęciem pracy ustalić konieczną ilość i typ elementów płóz. Otwarte pierścienie luźno połączyć na rurociągu, końce pierścieni wsunąć jeden w drugi i lekko zazębnić. Miejsce styku pierścieni z rurą przewodową owinąć taśmą EVO. Pierścienie płozy zacisnąć symetrycznie przy pomocy urządzenia zaciskowego do montażu, aż niemożliwe będzie przesuwanie pierścienia po rurze.

Elementów płóz nie można zaciskać jednostronnie. Położenie płóz na rurociągu należy ustalić wcześniej, ponieważ późniejsze rozwiązanie płóz jest niemożliwe.

Podpory (płozy) powinny znajdować się bezpośrednio za kielichami rur. Przy końcach rury przejściowej należy zamontować pierścienie podwójne.

Przestrzeń między rurociągiem roboczym, a wewnętrzną ścianką rury ochronnej, na wlocie i wylocie, z obu końców rury ochronnej zamknąć korkiem z pianki poliuretanowej, na długości nie mniejszej niż 10 cm, mierząc od krawędzi rury przejściowej i pierścieniem samouszczelniającym.

5.3.5. Rury ochronne PVC

Rury ochronne PVC na kanalizacji należy zastosować w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej (kolizje z istniejącą siecią gazową s/c i n/c). Średnice oraz rodzaj rur ochronnych precyzuje Dokumentacja Projektowa.

Lokalizację oraz średnicę i długość rur ochronnych PVC stanowiących zabezpieczenie istniejących kabli energetycznych NN w miejscach kolizji z projektowaną kanalizacją podaje Dokumentacja Projektowa. Należy stosować rury ochronne dwudzielne AROTA.

5.3.6. Rury ochronne PE

Rury ochronne PE na kanalizacji należy zastosować w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej (zabezpieczenia kolizji z istniejącymi gazociągami oraz przewierty pod drogą gminną).

Lokalizację, średnicę oraz rodzaj rur ochronnych precyzuje Dokumentacja Projektowa.

5.3.7. Ogólne warunki wykonania pompowni ścieków

Przepompownia jednokomorowa i z pompami zatapialnymi, powinna posiadać włązy kanalizacyjne i montażowe, dostosowane do wymiarów pomp i armatury oraz ewakuacji pracowników.

Komora, powinna być odpowiednio wentylowana i wyposażona w łatwo dostępne czujniki gazu.

Zbiornik czerpalny w przepompowni ścieków powinien spełniać następujące wymagania:

- dno zbiornika, powinno być ukształtowane z odpowiednim spadkiem w kierunku lejów ssawnych pomp. Spadek dna powinien zabezpieczać przed gromadzeniem się osadów,
- dno i ściany zbiornika, powinny być zabezpieczone wykładziną ceramiczną lub inną odporną na korozję i ścieranie,
- zejścia do zbiorników czerpalnych, powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. Nr 96/93 poz. 438) i tak:
 - × przy głębokości zbiornika do 6 m, powinny być zastosowane kłamry złączowe, drabiny stałe lub opuszczane,
 - × przy głębokości 6 m i większej, należy stosować pomosty dodatkowe (stropy pośrednie, galerie, spoczniki) ogrodzone barierkami o wysokości 1,10 m,
- zbiornik czerpalny, powinien mieć wentylację grawitacyjną, zapewniającą co najmniej dwie wymiany powietrza w ciągu godziny oraz możliwość zainstalowania wentylatorów przewoźnych, zapewniających co najmniej 10 wymian powietrza w ciągu godziny.

Rurociągi stosowane w przepompowni ścieków, powinny być: żeliwne, stalowe lub z tworzywa sztucznego.

Przewody tłoczne powinny być wyposażone w zamknięcia obsługiwane z poziomu terenu.

Przewody tłoczne, powinny być uzbrojone w zasuwę, odpowietrzniki, odwodnienia i rewizje.

Przepompownia ścieków powinna mieć zapewnioną automatykę i sygnalizację - pompy powinny samoczynnie załączać się i wyłączać w zależności od poziomu ścieków w komorze czerpalnej, sygnalizacja powinna wskazywać pracę pomp i urządzeń sterowanych samoczynnie, zdalnie lub ręcznie, a także stany awaryjne, w tym przekroczenie maksymalnego poziomu ścieków.

Dopuszczalny poziom hałasu w przepompowni, powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-02151.02.

Teren przepompowni powinien być ogrodzony, oświetlony i z pasem zieleni izolacyjnej.

5.3.7.1. Posadowienie zbiorników pompowni sieciowych, ogrodzenia

Wykop pod zbiornik pompowni wykonać o wymiarach dna i głębokości dostosowanej do gabarytów zbiornika. Roboty ziemne prowadzić z rozkopem lub wykonać umocnienia ścian wykopu zabezpieczające przed osunięciem się gruntu. Zapewnić odprowadzenie wody z wykopu na czas robót ziemnych do momentu obsypania pompowni gruntem.

Po ustawieniu pompowni i przed obsypaniem jej ziemią nie dopuścić do zalania wykopu wodą gruntową lub umożliwić równomierne napełnianie się wykopu i pompowni. Odwodnienie przy pomocy pompy włączanej okresowo.

Zbiornik pompowni posadzić na podsypce z piasku grubości około 15 cm. Płaszcz zbiornika obsypywać systematycznie piaskiem w promieniu około 30 cm, starannie zagęszczając warstwami, co 20 - 30 cm, zgodnie ze szczegółami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Szczegóły posadowienia zbiornika pompowni dostosować do wytycznych producenta zastosowanego zbiornika pompowni.

Zapewnić odpowiednią pielęgnację betonu. Wykop zasypać po stężeniu betonu uzupełniającego pierścień dociażający. Ogrodzenia obiektów pompowni wykonać o długościach zgodnych z Dokumentacją Projektową, wysokości całkowitej 2,0 m nad poziomem terenu. Szczegóły precyzuje Dokumentacja Techniczna. Ogrodzenie należy wykonać z kształtowników stalowych zimnogiętych i walcowanych (ramy z kątowników 50 x 50 x 5 mm, zamocowania z płaskowników 50 x 5 mm) oraz słupków z rur stalowych \varnothing 50 mm i wysokości 230 cm każdy. Słupki osadzić w cokołach betonowych z betonu B 15, o wymiarach 20 x 150 cm, na całej długości ogrodzenia. Ramy wypełnić siatką stalową ocynkowaną.

Bramę wjazdową i furtkę wejściową (ramy z kątowników wypełnione siatką) mocować do żelbetowych słupów o wymiarach przekroju 25 x 25 cm.

Stalowe elementy konstrukcyjne zabezpieczyć antykorozyjnie.

Każdy element dostarczony na budowę podlega odbiorowi pod względem:

- jakości materiałów, spoin, otworów na śruby,
- zgodności z projektem,
- jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji,
- jakości powłok antykorozyjnych.

DESKOWANIE FUNDAMENTÓW

Deskowania indywidualne ław lub stóp fundamentowych należy wykonywać z tarcz zbijanych z desek grubości 25 mm. Tarcze powinny być usztywnione nakładkami z desek grubości 38 mm lub bali 50 mm. Tarcze powinny być podparte rozporkami ustawionymi między tarczami a ścianą wykopu. W celu przyjęcia parcia świeżo ułożonej mieszanki betonowej. Tarcze wewnętrzne w wykopach szerokoprzestrzennych powinny być u dołu usztywnione kołkami wbitymi w grunt na głębokość ok. 0,6 m, a górą kleszczami przybijanymi do nakładek oraz zastrzałami podpartymi palikami wbijanymi w grunt.

Zaleca się dla oszczędności drewna stabilizować tarcze za pomocą chomąt stalowych przy jednoczesnym wstawieniu pomiędzy tarcze tymczasowych rozperek. Ze względów technicznych i ekonomicznych zaleca się deskowania systemowe (Śląsk lub Acrow). Zestaw elementów deskowania systemowego powinien zawierać elementy umożliwiające wykonywanie ław o przekroju prostokątnym oraz elementy uzupełniające wsporcze, które umożliwiają betonowanie ław o przekroju schodkowym.

Przepisy związane.

PN-B-0605 0:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-B-02481:1999	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miary.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntów.
PN-B-10736:1999	Przewody podziemne.

ZBROJENIE BETONÓW

Zaleca się dla oszczędności drewna stabilizować tarcze za pomocą chomąt stalowych przy jednoczesnym wstawieniu pomiędzy tarcze tymczasowych rozperek. Ze względów technicznych i ekonomicznych zaleca się deskowania systemowe (Śląsk lub Acrow). Zestaw elementów deskowania systemowego powinien zawierać elementy umożliwiające wykonywanie ław o, przekroju prostokątnym oraz elementy uzupełniające wsporcze, które umożliwiają betonowanie ław o przekroju schodkowym.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia betonu. W zakres tych robót wchodzi: Przygotowanie i montaż zbrojenia prętami okrągłymi gładkimi ze stali St 3S.

Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Materialy.Stal zbrojeniowa.

Klasy i gatunki stali zbrojeniowej wg dokumentacji technicznej i wg PN-89/H-84023/6.

Własności mechaniczne i technologiczne stali.

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025:2002. Najważniejsze wymagania podano w tabeli poniżej.

Gatunek stali	Średnica pręta mm	Granica plastyczna MPa	Wytrzymałość na rozciąganie MPa	Wydłużenie trzpienia %	Zginanie a - średnica d - próbki
StOS-b	5,5÷40	220	310÷550	22	~d = 2a(180)
St3SX-b	5,5÷40	240	370÷460	24	d = 2a(180)
34GS-b	6÷32	410	min 590	16	d = 3a(90)

W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

Wady powierzchniowe.

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.

Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek dla walcówki i prętów gładkich,
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebranych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

Odbiór stali na budowie.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzonej każdy krąg lub wiązka stali.

Atest ten powinien zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy kręgu.

Wygląd zewnętrzny prętów zbrojeniowych dostarczonej partii powinien być następujący:

- na powierzchni prętów nie powinno być zgorzeliny, odpadającej rdzy, tłuszczów, farb lub innych zanieczyszczeń,
- odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego prętów i ożebrowania powinny się mieścić w granicach określonych dla danej klasy stali w normach państwowych,
- pręty dostarczone w wiązkach nie powinny wykazywać odchylenia od linii prostej większego niż 5 mm na 1 m długości pręta.

Magazynowanie stali zbrojeniowej.

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

Badanie stali na budowie.

Dostarczoną na budowę partię stali do zbrojenia konstrukcji z betonu należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku gdy:

- nie ma zaświadczenia jakości (atestu),
- nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych,
- stal pęka przy gięciu.

Decyzję o przekazaniu próbek do badań laboratoryjnych podejmuje Inspektor Nadzoru.

Sprzęt.

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

Transport.

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu żeby uniknąć trwałych odkształceń, oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Wykonanie robót.

Wykonywanie zbrojenia.

- a) Czystość powierzchni zbrojenia.

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić zendry luźnych płatków rdzy, kurzu i błota,

Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

- b) Przygotowanie zbrojenia.

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny by wyprostowane.

Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg projektu z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-B-03264:2002.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-B-03264:2002.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.

c) **Montaż zbrojenia.**

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.

Nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych.

Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów powinien być dokonywany bezpośrednio w deskowaniu.

Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.

Zbrojenie płyt prętami pojedynczymi powinno być układane według rozstawienia prętów oznaczonego w projekcie.

Dla zachowania właściwej otuliny należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.

Kontrola jakości.

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz z podanymi wyżej wymaganiami.

Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest 1 tona.

Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (t) zmontowanego zbrojenia, tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną przez ich ciężar jednostkowy t/mb.

Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

Odbiór robót.

Wszystkie roboty objęte podlegają zasadom odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbioru końcowego - wg opisu jak niżej:

- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- Odbiór końcowy

Odbiór zbrojenia.

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inspektora Nadzoru oraz wpisany do dziennika budowy.

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej specyfikacji, zgodności z rysunkami liczby prętów w poszczególnych przekrojach, rozstawu strzemion, wykonania haków złącz i długości zakotwień prętów oraz możliwości dobrego otulenia prętów betonem.

Podstawa płatności.

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1 tonę. Cena obejmuje dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie oraz montaż zbrojenia za pomocą drutu wiązałkowego w deskowaniu, zgodnie z projektem i niniejszą specyfikacją, a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia i usunięcie ich poza teren robót.

Przepisy związane.

PN-89/H-84023/06	Stal do zbrojenia betonu.
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie

BETON

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu i podbetonu w elementach konstrukcyjnych objętych umową.

Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Materialy.

Składniki mieszanki betonowej

Cement

a) Rodzaje cementu

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego, tj. bez dodatków mineralnych wg normy PN-B-30000:1990 o następujących markach: marki „25” - do betonu klasy B7.5-B20 marki „35” - do betonu klasy wyższej niż B20

b) Wymagania dotyczące składu cementu

Wg ustaleń normy PN-B-30000:1990 oraz ponadto zgodnie z zarządzeniem Ministra Komunikacji wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

Zawartość krzemianu trójwapniowego olitu (C3S) 50-60%

Zawartość glinianu trójwapniowego olitu (C3A) <7%

Zawartość alkaliów do 0,6%

Zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa nieaktywnego do 0,9%

Zawartość C4AF+2C3A (zalecane) <20%

c) Opakowanie

Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PN-76/P-79005.

Masa worka z cementem powinna wynosić 50,2 kg. Na workach powinien być umieszczony trwały, wyraźny napis zawierający następujące dane:

- oznaczenie
- nazwa wytwórni i miejscowości
- masa worka z cementem
- data wysyłki
- termin trwałości cementu

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosomochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wyspów i wysypów,

d) Świadczenie jakości cementu

Każda partia wysyłanego cementu powinna być zaopatrzona w sygnaturę odbiorczą kontroli jakości zgodnie z PN-EN 147-2.

e) Akceptowanie poszczególnych partii cementu

Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru

f) Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu.

- Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996 i PN-EN 196 - 6:1997, a wyniki ocenione wg normy PN-B-30000:1990.

Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy dla której jest atest z wynikami badań cementowni można wykonać tylko badania podstawowe.

Ponadto przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196 - 3:1996 i PN-EN196-6:1997
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996 i PN-EN196-6:1997
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

W przypadku gdy w/w kontrola wykaże niezgodność z normami cement nie może być użyty do betonu.

g) Magazynowanie i okres składowania

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

* dla cementu pakowanego (workowanego):

składowiska otwarte (wydzielone miejsca zadane na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach)

* dla cementu luzem:

magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzenia kontroli

objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia pomiarów poziomu cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na zewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekaniem wody deszczowej i zanieczyszczeniem.

Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie okresu trwałości podanego przez wytwórcę w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinno być przechowywana w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

Kruszywo.

Rodzaj kruszywa i uziarnienie.

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-B-06712/A1:1997, z tym że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Kontrola partii kruszywa przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej obejmuje oznaczenia:

- składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000
- kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001
- zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12

W celu umożliwienia korekty recepty roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1997-6:2002 i stałości zawartości frakcji 0-2 mm.

Wymagania do betonu konstrukcyjnego

B-20 dla wykonania konstrukcji

Wymagania co do szczelności i mrozoodporności wg PN-EN 206-1:2003, tj.

- nasiąkliwość nie większa jak 4%
- mrozoodporność przy ubytku masy nie większym niż 5%, spadek wytrzymałości nie większy od 20% po 150 cyklach zamrażania i rozmrażania.

Materiały do wykonania podbetonu.

Beton kl. B7,5 i B10 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie. Orientacyjny skład podbetonu:

- pospólka kruszona 0/40,
- cement hutniczy 25. Ilość cementu 6%, $gd \max = 2,09 \text{ gr/cm}^3$
wilgotność optymalna 8%
- kruszywo równomiernie stopniowane o frakcjach:
 $20/40 = 30\%$, $20/10 = 20\%$, $0/2 = 30\%$

Sprzęt.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

Transport.

Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej.

Środki do transportu betonu

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami). Ilość „gruszek” należy dobrać tak aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Czas transportu i wbudowania.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż: 90 minut przy temperaturze otoczenia $+15^{\circ}\text{C}$ 70 minut przy temperaturze otoczenia $+20^{\circ}\text{C}$ 30 minut przy temperaturze otoczenia $+30^{\circ}\text{C}$

Wykonanie robót.

Zalecenia ogólne.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 206-1:2003 i PN-63/B-06251.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

Wytwarzanie mieszanki betonowej.

Dozowanie składników:

- Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

2% - przy dozowaniu cementu i wody

3% - przy dozowaniu kruszywa

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji

- Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa

Mieszanie składników

Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Podawanie i układanie mieszanki betonowej

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne przy czym wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonywaniu konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm zagęszczając wibratorami wgłębnymi,

- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości większej od 12 cm zbrojonych górną i dolną należy stosować belki wibracyjne.

Zagęszczanie betonu.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy przestrzegać następujących zasad:

Wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.

Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.

Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębić buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sekund po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym.

Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o $1,4 R$, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,7 m.

Belki wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sekund.

Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości

elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwale i sztywne.

Przerwy w betonowaniu.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych odruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliva cementowego,
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.

Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

Prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

Pobranie próbek i badanie.

Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003 oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi ST oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu
- badanie mieszanki betonowej
- badanie betonu.

Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu.

Temperatura otoczenia

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez

beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C , jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

Zabezpieczenie podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

Materiały i sposoby pielęgnacji betonu.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN1008:2004.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami drganiami.

Okres pielęgnacji

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgotności przez okres co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 24 godzinach od zabetonowania.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (zgodnie z normą PN-63/B-06251) lub wytrzymałości manipulacyjnej dla prefabrykatów.

Wykończanie powierzchni betonu

Równość powierzchni i tolerancji.

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- pęknięcia są niedopuszczalne,
- rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu min. 2,5cm,
- pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 2,5cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany,
- równość gorszej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260, tj. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm,

Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń

Jeżeli projekt nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych, to po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

- wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody bezpośrednio po rozebraniu szalunków,
- raki i ubytki na eksponowanych powierzchniach uzupełnić betonem i następnie wygładzić i uklepać, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów,
- wyrównaną wg powyższych zaleceń powierzchnię należy obrzucić zaprawą i lekko wyszczotkować wilgotną szczotką aby usunąć powierzchnie szkliste.

Wykonanie podbetonu.

Przed przystąpieniem do układania podbetonu należy sprawdzić podłoże pod względem nośności założonej w projekcie technicznym. Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione.

Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg projektu technicznego.

Kontrola jakości.

Kontrola jakości wykonania betonów polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz podanymi wyżej wymaganiami. Roboty podlegają odbiorowi.

Obmiar robót.

Jednostkami obmiaru są:

- m³ wykonanej konstrukcji.
- m³ wykonanego podbetonu

Odbiór robót.

Wszystkie roboty objęte podlegają zasadom odbioru robót zanikających wg zasad podanych powyżej. W szczególności tunel dla pieszych podlega próbnemu obciążeniu wg PN-89/S-10050.

Podstawa płatności.

Płaci się za roboty wykonane w jednostkach podanych wyżej
Cena jednostkowa obejmuje:

- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji
- oczyszczenie podłoża
- wykonanie deskowania z rusztowaniem
- ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu, z wykonaniem projektowanych otworów,
- zabetonowanie zakotwień i marek, zagęszczenie i wyrównanie powierzchni
- pielęgnację betonu
- rozbiórkę deskowania i rusztowań
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych poza granice obiektu.

Podbeton na podłożu gruntowym.

Płaci się za ustaloną ilość m³ betonu wg ceny jednostkowej, która obejmuje: wyrównanie podłoża, przygotowanie, ułożenie, zagęszczenie i wyrównanie betonu, oczyszczenie stanowiska pracy.

Przepisy związane.

PN-EN 206-1:2003	Beton.
PN-EN 196-1:1996	Cement. Metody badań. Oznaczenie wytrzymałości.
PN-EN 196-3:1996	Cement. Metody badań. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6:1997	Cement. Metody badań. Oznaczenie stopnia zmielenia.
PN-B-30000:1990	Cement portlandzki.
PN-88/B-30001	Cement portlandzki z dodatkami.
PN-B-03002/Az2:2002	Konstrukcje murowe niezbrojne. Projektowanie i obliczenia.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek.

5.3.7.2. Wyposażenie technologiczne

Usytuowanie i sposób połączeń wyposażenia technologicznego określa Dokumentacja Projektowa. Podczas montażu należy stosować się do wytycznych podanych w p. 5.3.7. niniejszej specyfikacji technicznej.

5.3.7.3. Zasilanie, instalacje elektryczne, oświetlenie pompowni sieciowych

- wg Szczegółowej Specyfikacji Technicznej ST 03.

5.3.7.4. Zasilanie zalicznikowe pompowni przydomowych

Kabel YKY 4x4mm² przeznaczony do zasilania pompowni ułożyć w rowie o głębokości 0,8 i szerokości 0,4m linią falistą na podsypce z piasku o grubości 0,1 m i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości.

Na piasku ułożyć warstwę ziemi o grubości 0,15 m i przykryć niebieską folią kalandrowaną o grubości min. 0,5 mm i szerokości rowu. Następnie rów zasypać ziemią ubijając ją warstwami. Na kablach przed zasypaniem rowu założyć trwale oznaczniki, na których umieścić napisy o treści zgodnej z wymogami normy N SEP-E-004 i uzgodnionej z użytkownikiem. Oznaczniki umieścić w odstępach co 10 m oraz przy wejściu i wyjściu z rur.

Na załamaniach trasy ustawić betonowe oznaczniki trasy kabla „K”. Przed zasypaniem rowu zgłosić linię do najbliższej jednostki geodezyjnej celem jej inwentaryzacji, a do użytkownika celem odbioru robót krytych.

Całość prac wykonać zgodnie z wymogami normy N SEP-E-004.

Przy wejściach kabla do skrzyni rozdzielczych odcinki ułożyć w rurze Arot BE 50

Montaż szafy sterowniczej pompowni oraz instalacje sterowania i sygnalizacji urządzeń realizować zgodnie z ich DTR.

Oględziny:

Oględziny należy wykonywać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania.

Oględziny mają na celu potwierdzenie, że zainstalowane na stałe urządzenia elektryczne:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa podane w odpowiednich normach przedmiotowych,
- zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane zgodnie z normą PN - IEC 60364-6-61:2000,
- nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

W zależności od potrzeb, należy sprawdzić przez oględziny co najmniej:

- sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, łącznie z pomiarami odległości przewodów od istniejących obiektów,
- dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych,
- umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji,
- oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.
- poprawność połączeń przewodów,
- dostęp do urządzeń, umożliwiających wygodną ich obsługę i konserwację.

Próby montażowe:

Po zakończeniu robót należy w ramach prób montażowych wykonać następujące czynności:

- wizualne sprawdzenie stanu przewodów, osprzętu i urządzeń,
- sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów,
- sprawdzenie wzrokowe prawidłowości wykonania instalacji dodatkowej ochrony przed porażeniami oraz sprawdzenie ciągłości przewodów w tej instalacji,
- sprawdzenie pracy linii pod napięciem po uprzednim przeprowadzeniu pomiarów linii.

Należy przeprowadzić następujące pomiary linii:

- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar rezystancji izolacji przewodów.

Dokumentacja powykonawcza:

Przy przekazywaniu sieci do eksploatacji wykonawca jest obowiązany dostarczyć zleceniodawcy dokumentację powykonawczą, a w szczególności:

- zaktualizowany projekt techniczny,
- protokoły z prób montażowych.

Odbiór robót:

Odbiór frontu robót

Przed przystąpieniem do robót w terenie wykonawca robót powinien dokonać odbioru trasy.

Stan robót budowlanych i wykończeniowych w budynkach związanych z instalacjami oświetlenia zewnętrznego powinien być taki, aby roboty elektryczne można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenia, a pracowników na wypadki przy pracy.

Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorom międzyoperacyjnym powinny podlegać:

- rowy kablowe,
- ułożone, lecz nie zasypane kable.

Odbiór końcowy

Dla przeprowadzenia odbioru końcowego robót wykonawca powinien przedłożyć:

- dokumentację, wg której obiekt był zrealizowany, z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie budowy,
- protokoły z dokonanych pomiarów linii,
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości linii do eksploatacji,
- części i urządzenia zamienne, które zgodnie z kosztorysem miały być dostarczone przez wykonawcę.

Komisja odbioru na podstawie powyższych dokumentów oraz po oględzinach obiektu ocenia stan instalacji. W przypadku gdy komisja stwierdzi zadowalający stan instalacji, stawia wniosek o przyjęcie jej do eksploatacji. Protokół podpisują członkowie komisji oraz przedstawiciel wykonawcy. W protokole umieszcza się także dokładny opis zauważonych usterek i ustalony termin ich usunięcia.

5.4. Naprawy dróg, poboczy i pasów przydrożnych, chodników

5.4.1. Naprawa dróg o nawierzchni asfaltowej

Zniszczone - w trakcie prac ziemnych i robót budowlano-montażowych (komór montażowych i przewiertowych) związanych z wykonaniem sieci kanalizacyjnych - drogi o nawierzchni bitumicznej należy odtworzyć i doprowadzić do stanu istniejącego.

Grubości warstw dostosować do warstw istniejących, lecz nie powinny one być mniejsze niż:

x podbudowa żwirowa	30 cm
x podbudowa tłuczniowa	10 cm
x warstwa wyrównawcza z asfaltobetonu	5 cm
x warstwa ścieralna z asfaltobetonu	5 cm

Podłoże

Zagęszczenie podłoża po wykopach

Wskaźnik zagęszczenia podłoża należy sprawdzać wg BN-77/8931-12 przynajmniej w dwóch punktach wybranych losowo na każdej działce roboczej lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na 600 m.

Zagęszczenie należy kontrolować na podstawie normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda I lub II). W przypadku gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia wg metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarnistość materiału tworzącego podłoże, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża wg PN-S-02205.

Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia powinien wynosić:

x dla żwirów, pospółek i piasków	- $I_o < 2,2$
x dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów)	- $I_o < 2,0$
x dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych w tym zwięzłych)	- $I_o < 2,2$
x dla narzutów kamiennych, rumoszy	- $I_o < 2,2$
x dla gruntów antropogenicznych	- na podstawie badań poligonowych.

Wartość wtórnego modułu odkształcenia E2 powinna wynosić:

x dla gruntów sypkich	E2 > 100 MPa,
x dla gruntów spoistych	E2 > 120 MPa.

Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe warstwy podbudowy powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST oraz spadkami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

Przed wykonaniem warstwy odsączającej wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża z oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórne wyrównanie i zagęszczenie.

Podbudowa

Rozkładanie kruszywa warstwy podbudowy

Kruszywo do wykonania warstwy podbudowy powinno być rozkładane w warstwie o zmiennej grubości średnio 10 cm przy użyciu równiarki. Zmienność grubości warstwy wynika z różnicy spadków poprzecznych koryta drogowego oraz wykonanej warstwy mrozoochronnej.

Rozłożona warstwa powinna mieć taką grubość, aby ostateczna grubość warstwy po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa odsączająca powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Zagęszczanie kruszywa

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy podbudowy należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka warstwy przy przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi warstwy przy przekroju o pochyleniu jednostronnym.

Jakiegokolwiek nierówności lub 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, warstwa podbudowy powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubijakami mechanicznymi, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN - 88/B - 04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN - 77/8931 - 12.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda I lub II). Jeżeli materiał został nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzenie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż - 20% i + 10% jej wartości.

Wbudowywanie mieszanki asfaltobetonowej – warstwa wyrównawcza

Warunki ogólne

Mieszanka asfaltowa musi być wbudowywana mechanicznie, w sposób ciągły, bez przerw, układarką z włączoną wibracją. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające mieszankę powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Prace powinny odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych (sucho, temperatura otoczenia powyżej +5 °C).

Układanie

Szerokość robocza układarki powinna być zgodna z zaprojektowaną szerokością pasa. Układanie należy wykonać na odcinkach zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zagęszczanie mieszanki

Rozłożona mieszanka asfaltowa powinna być zagęszczana walcami stalowymi i ogumionymi. Sposób zagęszczania powinien być sprawdzony i ustalony na odcinku próbnym.

Wykonanie złączy

Połączenia z istniejącą nawierzchnią oraz łączenia działek roboczych należy smarować emulsją kationową szybko rozpadową. Krawędzie smarowane powinny być równo docięte.

Wymagania jakościowe dla mieszanki betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwale o uziarnieniu 0÷20 mm dla warstwy wiążącej dopuszczają odchylenia od składu projektowanego:

- zawartość lepiszcza $\pm 0,3\%$
- sito
 - 0,075mm - $\pm 1,2\%$
 - 0,18 mm - $\pm 1,5\%$
 - 0,42 mm - $\pm 2,0\%$
 - 2,00 mm - $\pm 3,0\%$
 - 10,0 mm - $\pm 3,5\%$
- wolna przestrzeń w próbkach Marshalla zagęszczonych 2 x 75 uderzeń w temperaturze 150°C (tolerancja 2 °C) powinna wynosić 4,5 - 8,0%.

Wykonanie złączy

Połączenia z istniejącą nawierzchnią oraz łączenia działek roboczych należy smarować emulsją kationową szybko rozpadową. Krawędzie smarowane powinny być równo docięte.

Wymagania jakościowe dla wykonanej nawierzchni

- wskaźnik zagęszczenia min. 98%
- równość nawierzchni: dopuszczalne odchylenia ± 6 mm
- grubość warstwy: tolerancja ± 10 % grubości projektowanej
- szerokość warstwy: tolerancja ± 5 cm
- niweleta: tolerancja ± 10 mm
- wolna przestrzeń w warstwie przed dopuszczeniem do ruchu: 5% - 9%.

Wbudowywanie mieszanki asfaltobetonowej – warstwa ścieralna**Przygotowanie podłoża**

Podłożem dla układanej warstwy ścieralnej jest ułożona warstwa wiążąca - oczyszczona i skropiona asfaltową emulsją kationową szybko rozpadową.

Kontrola jakości wykonanego podłoża polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia - min. 98%
- spadków poprzecznych, pochyleń podłużnych nie rzadziej niż 100 m
- równości podłużnej w sposób ciągły – planografem
- ilości skropienia.

Wbudowanie mieszanki**Warunki ogólne**

Mieszanka bitumiczna musi być wbudowywana mechanicznie, w sposób ciągły, bez przerw, układarką z włączoną wibracją. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające mieszankę powinny być podgrzane przed rozpoczęciem Robót. Mieszanka powinna być wbudowywana w sprzyjających warunkach atmosferycznych (sucho, bezwietrznie, temperatura otoczenia powyżej +10 °C).

Układanie mieszanki

Szerokość robocza układarki powinna być zgodna z zaprojektowaną szerokością pasa (dopuszcza się stosowanie dwóch układarek pracujących równocześnie, z przesunięciem). Nie dopuszcza się rozrzucania łopata luźnej mieszanki na ułożonej warstwie. Jeżeli za układarką wystąpił w ułożonej warstwie wysięk lepiszcza w postaci plamy, to mieszankę w tym miejscu należy natychmiast wybrać łopata i uzupełnić nową.

Zagęszczanie mieszanki

Rozłożona mieszanka asfaltowa powinna być zagęszczana walcami stalowymi bez wibracji, a ilość wody na powierzchni kół walców powinna być ograniczona do niezbędnego minimum. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię. Objawy takie powinny być sygnałem do przeanalizowania przyczyn ich powstawania i natychmiastowego ich usunięcia (nieodpowiedni skład mieszanki, za wysoka temperatura mieszanki, zbyt intensywne zagęszczanie, postój układarki lub inne). Ilość przejść walca musi być ustalona na odcinku próbnym.

Wykonanie złączy

Połączenia podłużne oraz poprzeczne (działek roboczych) należy wykonać przy użyciu taśmy bitumicznej przeznaczonej do tych celów (stosować zgodnie z zaleceniem producenta). Taśma powinna posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

Wymagania jakościowe dla wykonanej nawierzchni

- wskaźnik zagęszczenia min. 99%
- równość nawierzchni: dopuszczalne odchylenia ± 4 mm
- grubość warstwy: tolerancja ± 10 % grubości projektowanej, (zmniejszenie grubości w stosunku do projektowanej – niedopuszczalne)
- szerokość warstwy: tolerancja ± 5 cm
- niweleta: tolerancja ± 5 mm
- spadek poprzeczny: tolerancja $\pm 0,2\%$
- wygląd zewnętrzny nawierzchni: jednolity, bez miejsc porowatych i przebitumowanych
- złącza: ściśle związane taśmą bitumiczną i jednorodne z nawierzchnią.

5.4.2. Naprawa dróg o nawierzchni żwirowej

Zniszczone w trakcie prac ziemnych i robót budowlano-montażowych związanych z wykonaniem sieci kanalizacyjnej drogi i pasy przydrożne o nawierzchni żwirowej należy odtworzyć i doprowadzić do stanu istniejącego. Odtworzenie warstw podbudowy i nawierzchni należy wykonać z wykorzystaniem materiału nowego.

Grubości warstw dostosować każdorazowo do warstw istniejących.

Podłoże

Zagęszczenie podłoża po wykopach

Wskaźnik zagęszczenia podłoża należy sprawdzać wg BN-77/8931-12 przynajmniej w dwóch punktach wybranych losowo na każdej działce roboczej lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na 600 m.

Zagęszczenie należy kontrolować na podstawie normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-B-04481 (metoda I lub II). W przypadku gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia wg metody Proctora jest niemożliwe

ze względu na gruboziarnistość materiału tworzącego podłoże, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża wg PN-S-02205.

Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia powinien wynosić:

- dla żwirów, pospółek i piasków - $I_o < 2,2$
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów) - $I_o < 2,0$
- dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych w tym zwięzłych) - $I_o < 2,2$
- dla narzutów kamiennych, rumoszy - $I_o < 2,2$
- dla gruntów antropogenicznych - na podstawie badań poligonowych.

Wartość wtórnego modułu odkształcenia E_2 powinna wynosić:

- dla gruntów sypkich $E_2 > 100$ Mpa,
- dla gruntów spoistych $E_2 > 120$ MPa.

Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe warstwy podbudowy powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST oraz spadkami dostosowanymi do stanu istniejącego.

Przed wykonaniem warstwy odsączającej wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża z oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórne wyrównanie i zagęszczenie.

Podbudowa

Rozkładanie kruszywa warstwy podbudowy

Kruszywo do wykonania warstwy podbudowy powinno być rozkładane w warstwie o zmiennej grubości średnio 10 cm przy użyciu równiarki. Zmienność grubości warstwy wynika z różnicy spadków poprzecznych koryta drogowego oraz wykonanej warstwy mrozoochronnej.

Rozłożona warstwa powinna mieć taką grubość, aby ostateczna grubość warstwy po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa odsączająca powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Zagęszczanie kruszywa

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy podbudowy należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka warstwy przy przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi warstwy przy przekroju o pochyleniu jednostronnym.

Jakiegokolwiek nierówności lub 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, warstwa podbudowy powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubijakami mechanicznymi, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN - B - 04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN - 77/8931 - 12.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda I lub II). Jeżeli materiał został nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzenie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż - 20% i + 10% jej wartości.

Nawierzchnia

Kruszywo naturalne użyte do mieszanki żwirowej powinno spełniać wymagania normy PN-B-11111 i PN-B-11113, a ponadto wskaźnik piaskowy wg BN 64/8931-01 dla mieszanki o uziarnieniu:

od 0 do 20 mm – WP winien wynosić 25 – 40,

od 0 do 50 mm – WP winien wynosić 55 – 60.

Mieszanka żwirowa powinna być rozkładana w warstwie jednakowej grubości, przy użyciu układarki lub równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu była równa wymaganej grubości warstwy (dostosowanej do stanu istniejącego).

Mieszanka żwirowa po rozłożeniu powinna być zagęszczona przejściami walca statycznego gładkiego lub przy użyciu płytowej zagęszczarki wibracyjnej. Wilgotność mieszanki żwirowej powinna być równa wilgotności optymalnej. W przypadku gdy wilgotność mieszanki jest wyższa o ponad 2% od wilgotności optymalnej, mieszankę należy osuszyć w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, a w przypadku wilgotności niższej o ponad 2% - zwilżyć wodą. Zagęszczanie mieszanki należy prowadzić do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 0,98 zagęszczenia maksymalnego określonego według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 i BN -77/8931-12.

5.4.3. Naprawa chodników

Zniszczony - w trakcie prac ziemnych i robót budowlano-montażowych związanych z wykonaniem sieci kanalizacyjnych – chodniki z kostki brukowej należy odtworzyć na całej długości i szerokości i doprowadzić do stanu istniejącego.

Nawierzchnie z kostki brukowej (chodniki)

Na chodnikach należy zastosować kostkę betonową brukową dostosowaną do wymagań Zarządców Dróg. Niedopuszczalne są rysy i spękania na powierzchni licowej, plamy i zabrudzenia niezmywalne wodą, szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży przylicowych. Obowiązują jednolite w danej partii tekstura i kolor. Dopuszczalne są naloty wapienne i niekontrastowe przebarwienia na pojedynczej kostce.

Dopuszcza się następujące odchyłki wymiarów:

- długość i szerokość ± 3 mm
- grubość ± 5 mm

Nasiąkliwość nie powinna przekraczać 5% wg PN-B06250.

Kostkę układa się na podsypce cementowo-piaskowej 1:4. Piasek do podsypki należy stosować gruby, odpowiadający wymaganiom PN-B-11113, cement marki 35 lub 25, portlandzki. Grubość podsypki cementowo-piaskowej powinna się zawierać od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana. Szczeliny między kostkami zachować na 2-3 mm, wysokość około 1,5 cm ponad projektowaną niweletę, gdyż w czasie wibrowania

(ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki szczeliny wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnie. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji – może być oddana do eksploatacji.

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych należy stosować krawężniki betonowe i obrzeża betonowe spełniające poniższe wymagania:

- Elementy powinny być bez rys, pęknięć i ubytków w fakturze. Krawężnie winny być proste i równe.
- Dopuszczalne odchyłki dla długości ± 8 mm,
dla wysokości i szerokości ± 3 mm.
- Beton, z którego wyprodukowano elementy powinien być klasy co najmniej B - 25 i odpowiadać PN-88/B-06250.

Beton na ławę fundamentową pod krawężnik powinien być klasy B15 i odpowiadać normie jak wyżej.

Wykop koryta pod krawężnik należy wykonać zgodnie z PN-68/B-06050 „Roboty ziemne budowlane”.

Wymiary koryta powinny być dostosowane do wymiarów fundamentu pod krawężnik oraz ściek przykrawężnikowy, a także do głębokości i usytuowania krawężnika w planie. Koryto może być wykonane ręcznie lub mechanicznie w sposób nienaruszający struktury naturalnej dna koryta. Dno koryta powinno być równe i w razie potrzeby dogęszczone. Ławy betonowe należy wykonać w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównany i zagęszczony zgodnie z warunkami PN-63/B-6251. Co 50 m należy wykonać szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową odpowiadającą wymaganiom normy BN-74/6771/04. Na wykonanej ławie betonowej należy ustawić krawężnik na warstwie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm po zagęszczeniu. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementową wg PN-90/B-014501. Spoiny przed zalaniem zaprawą oczyścić i zmyć wodą, a po wykonaniu pielęgnować wodą. Spoiny między krawężnikami nad szczeliną dylatacyjną ławy fundamentowej wypełnić masą zalewową.

Ustawienie obrzeży należy rozpocząć od wytyczenia linii obrzeża. Wykop koryta pod obrzeże należy wykonać zgodnie z PN-68/B-06050 „Roboty ziemne budowlane”. Wymiary koryta powinny odpowiadać wymiarom obrzeża w planie. Koryto może być wykonane ręcznie lub mechanicznie w sposób nienaruszający struktury naturalnej dna koryta. Dno koryta powinno być równe i w razie potrzeby dogęszczone. W tak wykonanym wykopie należy rozścielić warstwę podsypki cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm po zagęszczeniu, a na niej ustawiać obrzeża obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Obrzeża należy ustawić tak, by wyokrągleniem krawędzi wystawały ponad poziom chodnika 5 cm. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementową wg PN-90/B-014501. Spoiny przed zalaniem zaprawą oczyścić i zmyć wodą, a po wykonaniu pielęgnować wodą.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji sanitarnej i pompowni ścieków powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- zgodności z Dokumentacją Projektową:
 - × wykopów otwartych,
 - × podłoża naturalnego,
 - × zasypu przewodów,
 - × podłoża wzmocnionego,
 - × materiałów,
 - × ułożenia przewodów, studzienek, zbiornika pompowni na podłożu,
 - × szczelności przewodów na eksfiltrację i infiltrację,
 - × zabezpieczenia przewodów, studzienek.
- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, czy ma naturalną wilgotność, czy nie został podebrany.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, oraz zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm, w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji i pompowni następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodu i studzienek, obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur, na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek.
- W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty, co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.
- Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie warstw podbudowy z kruszyw podano w poniższej tabelicy:

Lp.	Wyszczególnienie badań	Min. liczba badań na dziennej działce roboczej	Maks. powierzchnia na jedno badanie
1	Uziarnienie kruszywa	2	600
2	Wilgotność kruszywa	2	600
3	Zagęszczenie warstwy	2	600
4	Zawartość zanieczyszczeń obcych	2	600
5	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	-	6000 i przy każdej zmianie kruszywa

- W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić badania właściwości kruszywa, określone w tabelicy 1. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Na podstawie wyników badań uziarnienia należy sprawdzić, czy stosowany materiał spełnia warunki określone w wytycznych Zarządu Dróg.
- Zagęszczanie każdej warstwy powinno odbywać się do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, według PN-88/B-04481 (metoda I lub 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. Jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2.2.
- Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją $\pm 20\%$ jej wartości, określanej według normalnej próby Proctora, według PN-88/B-04481 (metoda I lub II). Wilgotność kruszywa należy badać według PN-77/B-06714/17.
- Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po zagęszczeniu co najmniej w trzech losowo wybranych punktach na każdej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 400 m warstwy. Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w Dokumentacji Projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.
- Przed odbiorem Wykonawca sprawdzi grubość warstwy w obecności Inspektora przynajmniej w trzech losowo wybranych punktach, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 2000 m. Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na jej pełną głębokość, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

- Do odbioru zagęszczenia warstw podbudowy Wykonawca przygotowuje i przedstawi tabelaryczne zestawienie wartości wskaźnika zagęszczenia wraz z wartościami średnimi dla całego odbieranego odcinka, wykonane na podstawie bieżącej kontroli zagęszczania warstwy. Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem zagęszczenia Wykonawca wykona naprawę warstwy przez jej doprowadzenie do wilgotności optymalnej i ponowne zagęszczenie. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny odbiór warstwy.
- Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć 4 metrową łatą co 20 metrów w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4 metrową łatą co najmniej 10 razy na 1 km. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.
- Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4 metrowej łaty i poziomicy co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych: na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku kołowego. Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z określonymi przez Zarządcę Drogi z tolerancją $\pm 0,5\%$.
- Rzędne wysokościowe należy sprawdzać co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi zmierzonymi i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.
- Ukształtowanie osi warstw podbudowy należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych dodatkowych punktach, rozmieszczonych nie rzadziej co 25 m. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 3 cm.
- Szerokość należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 i -5 cm.
- Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w niniejszej ST powinny być naprawione przez spulchnienie na pełnej głębokości, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.
- Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni żwirowej podano w poniższej tabelicy

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m oraz w punktach głównych łuków poziomych
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 pomiarów na 1 km
4	Spadki poprzeczne	10 pomiarów na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych
5	Szerokość	10 pomiarów na 1 km
6	Grubość	10 pomiarów na 1 km
7	Zagęszczenie	1 badanie na 600 m ² nawierzchni

- Rzędne wysokościowe – dostosować do istniejącego profilu drogi.
- Nierówności podłużne nawierzchni - poboczy należy mierzyć łatą 4-metrową, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nawierzchni - poboczy nie powinny przekraczać 15 mm.
- Spadki poprzeczne nawierzchni - poboczy na prostych i łukach powinny być zgodne ze stanem istniejącym, z tolerancją $\pm 0,5\%$.
- Szerokość nawierzchni – drogi nie może różnić się od szerokości istniejącej o więcej niż -10 cm i +10 cm.

- Grubość warstw należy sprawdzać przez wykopanie dołków kontrolnych w połowie szerokości nawierzchni. Dopuszczalne odchyłki od istniejącej grubości nie powinny przekraczać ± 1 cm.
- Zagęszczenie nawierzchni należy badać co najmniej raz dziennie, z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m². Kontrolę zagęszczenia nawierzchni można wykonywać dowolną metodą.

7. OBMIAR ROBÓT POWYKONAWCZYCH

Po zakończeniu robót należy dokonać obmiaru powykonawczego. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu, w tym np.:

- | | | | |
|---|------------|-------------------|-------------------|
| • długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi | jednostka: | metr | [m] |
| • studzienki kanalizacyjne | jednostka: | komplet | [kpl] |
| • roboty ziemne | jednostka: | metr ³ | [m ³] |
| • naprawy dróg | jednostka: | metr ² | [m ²] |

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania odnośnie odbiorów robót podano w Specyfikacji Technicznej ST 01 - CZĘŚĆ OGÓLNA – punkt 8.

8.2. Badania przy odbiorze

Badania przy odbiorze przewodów sieci kanalizacyjnej zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu robót. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z normami PN - EN 1610, PN - EN 1671.

Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m² dla przewodów;
- 0,2 l/m² dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączonymi;
- 0,4 l/m² dla studzienek kanalizacyjnych.
- Dopuszcza się wykonywanie próby szczelności za pomocą powietrza wg PN- EN 1610.
- Szczelność przewodów tłocznych powinna zapewnić utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut podczas przeprowadzania próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa (10 barów). Badanie szczelności dla odcinka ciśnieniowego powinno być zgodne z PN-EN 1671.
- Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi

normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, zwieńczeń wpustów i studzienek kanalizacyjnych jest przedłożony podczas spisania protokołu odbioru technicznego - częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.

- Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu kanalizacyjnego i pompowni, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.
- W zakresie naprawy dróg roboty uznaje się za wykonane prawidłowo, jeżeli wszystkie badania i pomiary (z zachowaniem tolerancji) określone w p. 5.4 i 6 dały wyniki pozytywne.
- Po wykonaniu badań podbudowy i nawierzchni należy dokonać komisyjnego odbioru wykonanych robót drogowych z udziałem Zarządcy dróg.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1 p. 2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu robót zgodnie z projektem, warunkami pozwolenia na budowę i warunkami technicznymi wykonania i odbioru (w tym zgodnie z powołanymi w warunkach przepisami i polskimi normami),
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - dróg i sąsiadujących nieruchomości.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące rozliczeń podano w Specyfikacji Technicznej ST 01 - CZĘŚĆ OGÓLNA – punkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa Prawo zamówień publicznych z dnia 29 stycznia 2004 r. (Tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r. Nr 907, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r. Nr 1409, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 123, poz. 858, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 roku o systemie oceny zgodności (Tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 138, poz. 935, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02 poz. 690, z późniejszymi zmianami),

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. Nr 74/99, poz. 836, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie określenia warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43/99 poz. 430, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63/00 poz. 735, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 1 czerwca 2004 r. w sprawie określenia warunków udzielania zezwoleń na zajęcie pasa drogowego (Dz. U. Nr 140, poz. 1481),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. Nr 249 poz. 2497, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2004 r. w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. Nr 237 poz. 2375),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198 poz. 2041, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. Nr 195 poz. 2011),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120/03 poz. 1133, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169/2003 poz. 1650 – tekst jednolity - z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47/03 poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 96/93 poz. 437),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38/01 poz. 455).

PN-EN 752-1:2000

Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.

PN-EN 476:2001

Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.

PN-92/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 1401-1:1995	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PN-92/B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-EN 1917	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-H-74051-2:1994	Włazy kanałowe. Klasa B 125, C 250.
PN-EN 1671:2001	Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.
ZAT/97-01-001	Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.
PN-86-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-88/-06250	Beton zwykły.
PN-ENV 206-1:2002	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-84/B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie według właściwości fizyczno-mechanicznych.
BN-70/6716-02	Materiały kamienne. Kamień łamany.
PN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-87/S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-60/B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
PN-89/B-06714/01	Kruszywa mineralne. Badania. Podział nazwy i określenia badań.
PN-77/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.

PN-78/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
PN-77/B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
BN-66/6774-01	Kruszywo mineralne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia 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 łąką.
BN-70/8931-05	Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-64/8933-02	Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.
BN-76/8950-03	Badania hydrologiczne. Obliczanie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości.
PN-S-02204	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
PN-96/B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.