

Miejski Zarząd Dróg w Kielcach

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.03.02.01

**BUDOWA I PRZEBUDOWA KANALIZACJI
DESZCZOWEJ**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania odwodnienia dla zadania: „**Program przebudowy nawierzchni ulic na terenie Miasta Kielce – Kielce bez dziur**”.

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

SST obejmuje wszystkie roboty związane z wykonaniem, kontrolą i odbiorem odwodnienia w postaci kanalizacji deszczowej.

1.4. Określenia podstawowe

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

Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Studzienka bezwłazowa - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Komora połączeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Komora spadowa (kaskadowa) - komora mająca pochylnię i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.

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

Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

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

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

Płyta pokrywowa studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

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

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

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w SST D 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

Stosować należy wyroby budowlane wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Jeżeli Dokumentacja projektowa lub SST, Przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okrasie ustalonym przez Inżyniera. W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

2.2. Rury kanałowe

2.2.1. Kanały

Należy zastosować rury kanałowe przewodowe tworzywowe lite o sztywności obwodowej $SN=8 \text{ kN/m}^2$ łączone kielichowo na uszczelkę gumową o średnicy Dn200-500mm.

Odprowadzenie ścieków opadowych z wpustów ulicznych do kanalizacji wykonać za pomocą przykanalików o średnicy DN200.

Rury tworzywowe muszą spełniać wymagania normy Polskich norm.

Zastosować należy uszczelki z EPDM z pierścieniem mocującym. Rury winny odznaczać się też znaczną odpornością na oddziaływanie wzmożonego natężenia ruchu oraz wykazywać się szczelnością. W/w rury muszą posiadać aprobatę techniczną ITB oraz dopuszczenie do stosowania w budownictwie drogowym.

Przewody znajdujące się w poniżej 1,0 m od poziomu terenu należy ocieplić warstwą keramzytu.

2.2.3. Kruszywo na podsypkę i zasypkę

Użyty materiał na podsypkę i zasypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13242.

2.3. Studnie kanalizacyjne z kręgów betonowych

2.3.1. Kręgi betonowe

Studnie należy wykonać z prefabrykowanych kręgów betonowych wg PN-EN 1917 z zastosowaniem, jako materiału betonu odpowiadającego klasie wytrzymałości nie niższej niż C35/45 – wg PN-EN-206, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (n_w do 5%) i mrozoodpornego (F-150). Elementy studni należy łączyć z zastosowaniem uszczelek.

Części denne studni należy wykonać, jako monolityczne. Przejścia rur przez ściany studzienek rewizyjnych wykonać, jako szczelne z zastosowaniem fabrycznie montowanych uszczelek.

2.3.2. Zwężka redukcyjna i pierścień dystansowy

Studnie przykryć zwężką redukcyjną betonową i pierścieniem dystansowym oraz zabudować właz żeliwno-betonowy Ø600 mm klasy D400 zabezpieczając go przed kradzieżą poprzez zaryglowanie.

2.3.3. Stopnie żłazowe

Należy zastosować stopnie żłazowe żeliwne zgodnie z PN-EN-13101 (rozstawione mijankowo).

2.3.4. Beton

Należy zastosować beton do wzmocnienia podłoża pod studnie w klasie min. C25/30 gr. 20 cm oraz podsypkę filtracyjną w gruntach nawodnionych (warstwa żwiru lub tłucznia) o zagęszczeniu $I_s=0,95$.

2.4. Studnie wpadowe

2.4.1. Kręgi betonowe

Studnie należy wykonać z prefabrykowanych kręgów betonowych wg PN-EN 1917 z zastosowaniem jako materiału betonu odpowiadającego klasie wytrzymałości nie niższej niż C35/45 – wg PN-EN-206. (B45), wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (n_w do 5%) i mrozoodpornego (F-150). Części denne studni należy wykonać, jako monolityczne. Przejścia rur przez ściany studzienek wykonać, jako szczelne z zastosowaniem fabrycznie montowanych uszczelek.

2.4.2. Płyty pokrywowe

Studnię należy przykryć płytą żelbetową pokrywową oraz zabudować właz kanałowy Ø600 wg PN-EN-124 klasy C250 (dla odwodnienia należy stosować włazy zabezpieczone przed kradzieżą poprzez zaryglowanie)

2.4.3. Stopnie złazowe

Należy zastosować stopnie złazowe żeliwne zgodnie z PN-EN-13101 (rozstawione mijankowo).

2.4.4. Krata zabezpieczająca

Należy zastosować kratę zabezpieczającą wlot osadnika i kratę na wlocie do studzienki.

2.4.5. Podsypka piaskowa

Należy wykonać podsypkę piaskową gr.20 cm (pod osadnikiem) oraz 30 cm (pod studnią). Piasek o zawartości frakcji pylastej f10, uziarnieniu Gc80/20 oraz odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13242.

2.4.6. Właz żeliwny

Należy zastosować właz żeliwny klasy C250 wg PN-EN 124.

2.4.7. Osadnik na wlocie do studni wpadowej

Osadnik należy wykonać wg KPED 01.14 i PN-EN 1917 z betonu klasy C25/30 wg PN-EN-206, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (n_w do 5%) i mrozoodpornego (F-150).

2.4.8. Płyty ażurowe

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, KPED i Specyfikacją.

Należy zastosować płyty ażurowe o wymiarach 60x40x8 cm.

Wymagania techniczne stawiane płytom zgodnie z pkt 2.7.2.

2.5. Wpusty deszczowe

Wpusty uliczne wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych Dn500 mm z osadnikiem monolitycznym 0,8 m. Zwieńczenie – wpust uliczny typowy klasy D400 z zawiasem i rygłem wg PN-EN 124.

Przejścia rur przez ściany studzienek ściekowych wykonać, jako szczelne, elastyczne, montowane na etapie prefabrykacji. Prefabrykowane elementy betonowe wpustów należy wykonać wg PN-EN 1917 z zastosowaniem betonu w klasie wytrzymałości nie niższej niż C35/45 – wg PN-EN-206. Zwraca się uwagę na dokładne obsypanie wpustów ściekowych piaskiem z dokładnym zagęszczeniem przy pomocy ubijaków mechanicznych dla uniknięcia załamań na wykonanej nawierzchni asfaltowej.

2.6. Składowanie materiałów

2.6.1. Rury kanałowe

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub

wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej, jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

2.6.2. Kręgi

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

2.6.3. Włazy kanałowe i stopnie

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

2.6.4. Kruszywo

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

2.6.5. Cement

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

2.6.6. Wpusty żeliwne

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

2.7. Wylot kolektora

Wyloty kanalizacji wykonać, jako typowe w oparciu o Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2.7.1. Beton

Należy zastosować beton klasy C 30/37 wg PN-EN 206.

Jako beton podłoża stosować beton klasy C12/15.

2.7.2. Elementy prefabrykowane

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, KPED i Specyfikacją, zastosowano:

- prefabrykowane umocnienie wylotu wg. KPED 01.20,
- płyty ażurowe 90x60x10 cm,
- płyty ażurowe 60x40x8 cm
- płyty chodnikowe 50x50x7 cm,

Wymagania techniczne stawiane płytom betonowym zgodnie z normą PN-EN 1339.

2.7.2.1. Aspekty wizualne płyt betonowych i płyt ażurowych

Aspekty wizualne		
1	Wygląd	a) górna powierzchnia płyt nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w elementach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
2	Tekstura	a) płyty z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie płyt betonowych powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne
3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)	

2.7.2.2. Kształt i wymiary

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta

Klasa	Znakowanie	Wymiary nominalne płyt mm	Długość w mm	Szerokość w mm	Grubość w mm
1	N	wszystkie	±5	±5	±3
2	P	≤600	±2	±2	±3
		>600	±3	±3	±3
3	R	wszystkie	±2	±2	±2
Różnica pomiędzy dwoma pomiarami długości, szerokości i grubości pojedynczej płyty powinna być ≤3mm					

W przypadku płyt o kształcie nieprostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów powinny być deklarowane przez producenta.

Jeśli maksymalne wymiary płyty przekraczają 300mm odchyłki od płaskości i pofalowania podane w tablicy należy stosować dla górnej powierzchni, którą zaprojektowano, jako płaską.

Dopuszczalne odchyłki płaskości i pofalowania

Długość pomiarowa	Maksymalna	Maksymalna
-------------------	------------	------------

w mm	wypukłość w mm	wklęsłość w mm
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5
500	2,5	1,5

2.7.2.3 Właściwości fizyczne i mechaniczne dla płyt betonowych

Lp	Cecha dla	Klasa	Oznaczenie	Wymagania	
1.	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
1.1	Odporność na zamrażanie/ rozmrężanie z udziałem soli odladzających	3	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$, przy czym żaden pojedynczy wynik $>1,5 \text{ kg/m}^2$	
1.2	Wytrzymałość na zginanie –(Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	3	U	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa	Każdy pojedynczy wynik, MPa
				5,0	$> 4,0$
1.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość			Płyty betonowe mają zadowalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania punktu 1.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji	
1.4	Nasiąkliwość	2	B	Wartość średnia $\leq 5,0$	
1.5	Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	4	I	Odporność przy pomiarze na tarczy Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne	
				$\leq 18000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$	
2	Aspekty wizualne				
2.1	Wygląd		J	powierzchnia nie powinna mieć rys i odprysków, nie dopuszcza się rozwarstwień w płytach dwuwarstwowych .	

2.7.3. Piasek

Piasek o zawartości frakcji pylastej f10, uziarnieniu Gc80/20 oraz odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13242.

2.7.4. Cement

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1.
Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

2.7.5. Zaprawa cementowa

Należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami PN-B-10104

2.7.6. Krata zabezpieczająca

Na wylocie należy kolektora należy zamontować kratę zabezpieczającą stalową zabezpieczoną antykorozyjnie.

2.7.7. Darnina

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Ciecie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub taśmy wyciętej darniny, w zależności od gruntu, na jakim będą układane, powinny mieć szerokość 50 cm i grubość od 6 do 10 cm.

Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana.

Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania odwodnienia

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów,
- lub każdego innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dla transportu podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4

4.2. Transport rur kanałowych

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż $\frac{1}{3}$ średnicy zewnętrznej wyrobu.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

4.3. Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach min. 1,2 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.4. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.5. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

4.6. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.7. Transport cementu

Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do zinwentaryzowania przebudowywanej sieci oraz do sprawdzenia zgodności z mapą do celów projektowych i uzgodnieniem ZUD.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie Wykonawca jest zobowiązany powiadomić o tym fakcie Inżyniera. Inżynier powinien określić, wspólnie z Wykonawcą, zakres robót niezbędnych do wykonania przy usunięciu wymienionej kolizji, łącznie z ustaleniem właściciela sieci, wykonaniem inwentaryzacji geodezyjnej oraz niezbędny zakres robót, który zostanie wykonany na podstawie odrębnej umowy, w oparciu o dokumentację techniczną dostarczoną przez Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektów technologicznych, warsztatowych i montażowych wszystkich elementów odwodnienia. Projekty podlegają akceptacji przez Inżyniera.

Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych wykonywanych pod nadzorem użytkowników.

Wykonane odwodnienie powinna zostać naniesiona na mapy zasadnicze przez służby geodezyjne.

Przed przystąpieniem do robót w miejscach włączeń do istniejącej sieci oraz w miejscach kolizji z istniejącą infrastrukturą techniczną wykonać przekopy kontrolne celem zlokalizowania miejsca, głębokości posadowienia, a także materiału i średnicy istniejących sieci.

Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem wszystkich właścicieli uzbrojenia, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.

Wszelkie roboty demontażowe należy prowadzić pod nadzorem odpowiednich służb eksploatacyjnych.

Kanalizację przed zasypaniem wykopu należy poddać próbie szczelności.

Niezasypaną kanalizację należy zgłosić do odbioru technicznego.

Wykonana kanalizacja winna zostać naniesiona na mapy zasadnicze przez służby geodezyjne.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi.

5.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać, jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. W miejscach zbliżenia do istniejącego uzbrojenia wykopy należy wykonywać ręcznie.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu, w gruntach spoistych wykop należy wykonywać warstwowo pogłębiając do właściwej głębokości

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Wykopy wąskoprzestrzenne szalowane będą poziomo układanymi wypraskami stalowymi (dla kanałów do 4,5 m zagłębienia) i ściankami z grodzic (dla kanałów głębszych niż 4,5 m). W miejscach zbliżenia do istniejącego uzbrojenia wykopy należy wykonywać ręcznie.

Należy wykonać wyjścia, zejścia do wykopu, a z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu należy wykonać dodatkowe wyjścia awaryjne (nie rzadziej niż co 20 m); w przypadku stosowania drabin należy je właściwie zamocować.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość jej posadowienia (fundamenty), należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem; właściwe zabezpieczenie sąsiadującej z wykopem budowli powinno, dla ochrony przed możliwością obsunięcia gruntu spod fundamentów, wyglądać następująco:

- przed przystąpieniem do robót ziemnych należy przeprowadzić oględziny budowli, czy nie występują spękania ścian, w przypadku ich pojawienia należy założyć plomby szklane, a w szczególnych okolicznościach osadzić w fundamentach stalowe trzpienie,
- wykonując roboty ziemne należy pozostawić obudowę wykopu, ewentualnie zbudować mur oporowy, optymalnie zagęścić zasyp i wykonać jego stabilizację lub zabezpieczenie w inny równorzędny sposób

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości, co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu; w przypadku niemożności zachowania przedstawionych warunków wydobyty grunt powinien być wywieziony na odkład stały lub przesunięty,

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Projekt technologiczny odwodnienia opracuje Wykonawca i uzgodni go z Inżynierem.

Przed wejściem do wykopu należy sprawdzić stan skarp i zabezpieczeń ścian wykopów, pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniu wynikającym z uszkodzenia instalacji podziemnych tj.: kabli energetycznych i telefonicznych, przewodów gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych,

Nie dopuszcza się wykonywania wykopów w odległości mniejszej od dopuszczalnych dla słupów elektroenergetycznych. W miejscach, gdzie trasa przebiega w odległości mniejszej przewidzieć wykonanie przewiertów lub zabezpieczenie słupów w postaci podparć.

5.4. Przygotowanie podłoża

Wskaźnik zagęszczenia podłoża powinien osiągać wartość, co najmniej 0,97. Wskaźnik zagęszczenia należy określać w 2 miejscach na 100m.

5.5. Roboty montażowe

Roboty montażowe należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.5.1. Rury kanałowe

Wyprofilowanie dna rowu powinno zostać przeprowadzone bezpośrednio przed montażem rur na dnie wykopu.

Po wykonaniu wykopu należy dno wyrównać i oczyścić, a następnie wykonać podsypkę piaskową o grubości 20 cm z zachowaniem kąta posadowienia 90°.

W miejscu połączeń rur należy zostawić wgłębienie na kielich umożliwiające dokładne ułożenie rury i swobodne dopchnięcie w celu wykonania połączenia.

Po całkowitym zmontowaniu rurociągów należy wykonać zasypkę tzw. pachwin piaskiem. Zasypkę w pachwinach należy wykonać ręcznie dokładnie ubijając, celem jej zagęszczenia po bokach rur. Następnie należy wykonać zasypkę z piasku do poziomu 50 cm ponad wierzch rury. Zasypka ta powinna być zagęszczana ubijakiem po obu stronach przewodu, warstwami o grubości, co najwyżej 20 cm. Pozostałą część wykopu można zasypać gruntem rodzimym, również go zagęszczając. Zasypywania wykopów należy dokonywać gruntem nieskalistym drobnopziarnistym, mineralnym bez grud i kamieni. W przypadku kanałów posadowionych w jezdniach zakłada się pełną wymianę gruntu na piasek.

Na odcinkach, gdzie w podłożu wystąpią grunty organiczne i słabonośne, należy przewidzieć ułożenie rur na podsypce z piasku gr. 30 cm, następnie warstwę włókniny i podsypki z piasku gr. 20cm, obsypki z piasku do wysokości 30 cm ponad wierzch rury z zawinięciem końców włókniny.

Zagęszczenie dla sieci układanych bezpośrednio pod drogą:

- wskaźnik zagęszczenia zasypki $I_s=1,00$,
- górna warstwa 30 cm bezpośrednio pod korpusem drogowym zagęszczona do $I_s=1,03$.
- poza jezdnią wskaźnik zagęszczenia nie może być mniejszy niż 0,97.

Wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów należy określać w 2 miejscach na długości 100m.

Należy pamiętać, aby w trakcie zasypywania i zagęszczania wykopu stopniowo wyciągać obudowy umacniające.

Wszystkie roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN – B 10736.

W miejscach wypłyceń kanały należy ocieplić warstwą keramzytu.

5.5.2. Studnie kanalizacyjne z kręgów betonowych

Przy wykonywaniu studni kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studnie należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym dnie wykopu,
- studnie wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym.

Studnie kanalizacyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- dna studni,
- wjazdu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wjazd typu ciężkiego. W innych przypadkach można stosować

włazy typu lekkiego.

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

W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mijankowo stopnie żłazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych i poziomych zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Należy dokładnie obsypać studnie rewizyjne piaskiem z dokładnym zagęszczeniem przy pomocy ubijaków mechanicznych dla uniknięcia załamania na wykonanej nawierzchni.

Przejście rur przez ściany studzienek wykonać jako szczelne z zastosowaniem uszczelek montowanych na etapie prefabrykacji.

Studnie należy zabezpieczyć przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną lub stosować prefabrykaty w klasie ekspozycji XA3. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

5.5.3. Studnie wpadowe

Należy wykonać studnie wpadowe z osadnikiem.

Studnie należy wykonać zgodnie z pkt. 5.5.2.

Przed studnią należy wykonać osadnik betonowy z kratą przed osadnikiem i kratą na wlocie do studzienki.

Studnie należy zabezpieczyć przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną lub stosować prefabrykaty w klasie ekspozycji XA3. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

Skarpy rowu przy osadniku należy umocnić płytami ażurowymi na podsypce piaskowej grubości 10 cm.

5.5.4. Wpusty deszczowe

Wpusty należy wykonać z kręgów żelbetowych z osadnikiem 1,0 m. Należy wykonać wpusty z nasadą żeliwną klasy D400. Wpusty wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przejścia rur przez ściany studzienek ściekowych należy wykonać, jako szczelne, elastyczne.

Należy dokładnie obsypać wpusty ściekowe piaskiem z dokładnym zagęszczeniem przy pomocy ubijaków mechanicznych.

5.5.5. Wyloty kolektora

Wylot kolektora powinien być wykonany zgodnie z Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych.

5.5.6. Dostosowanie istniejących studzienek do projektowanej niwelety

Istniejące studzienki niepodlegające przebudowie i znajdujące się w terenie inwestycji należy wyregulować do projektowanej niwelety wraz z dostosowaniem włązów do projektowanego obciążenia.

Należy dostosować wysokość studni do projektowanej niwelety drogi poprzez wymianę ostatniego (-ych) kręgów studni istniejącej (o parametrach odpowiadających studni istniejącej) a następnie zabudowę prefabrykowanego pierścienia odcciążającego, na którym należy umieścić prefabrykowaną płytę pokrywową. Na płycie pokrywowej należy zabudować właz kanałowy

φ600 wg PN-EN-124: 2000 z zamknięciem zatrzaskowym.

5.5.7. Przepięcie istniejących ciągów kanalizacyjnych do nowoprojektowanej kanalizacji

Połączenia nowych studzienek z istniejącymi kanałami Do średnicy Dn 500 mm należy wykonać poprzez zabudowę króćców z PVC oraz Łącznika PVC/materiał rury istniejącej (np. beton, kamionka).

W przypadku włączenia projektowanej kanalizacji do istniejącej studni należy wykonać dodatkowy otwór w istniejącej studni, rozkuć kinetę, a po przekierunkowaniu ścieków stary wylot/wlot zaślepić.

5.5.8. Włączenie do istniejącej sieci

Połączenia nowoprojektowanych studzienek z istniejącymi kanałami należy wykonać poprzez wyprowadzenie ze studni prostki i szczelne połączenie z istniejącą siecią wykorzystując adapter połączeniowy dostosowany do materiału przewodu istniejącego.

W przypadku przepięcia istniejących studni do nowoprojektowanej kanalizacji, należy wykonać w istniejącej studni dodatkowy otwór, rozkuć kinetę, a po przekierunkowaniu ścieków stary wylot/wlot zaślepić. W przypadku włączenia projektowanej kanalizacji do istniejącej studni należy wykonać dodatkowy otwór w istniejącej studni, rozkuć i ponownie wyprofilować kinetę uwzględniając nowy dolot.

Podczas przebudowy istniejące kanały będą czynne. Na czas budowy studni na istniejących kolektorach należy zamknąć przepływ na zlokalizowanej wyżej studni poprzez zakorkowanie wylotu. Ścieki przepompowywać do wozu asenizacyjnego lub do najbliższej studzienki na czynnym ciągu kanalizacji sanitarnej.

Czas przełączeń należy każdorazowo uzgodnić z właścicielem sieci.

5.5.9. Próby szczelności sieci grawitacyjnej

Ułożone rurociągi należy poddać badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu oraz infiltrację wód gruntowych do przewodu. Próbę należy przeprowadzić odcinkami pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Szczególnie staranna próba winna być wykonana w rejonie zbliżenia do gazociągu. Próbę należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu, przysypaniem z podbiciem obu stron rury dla zabezpieczenia przed przesunięciem się przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

Próbie szczelności kanałów grawitacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610:2002 oraz instrukcją producenta rur kanalizacyjnych. Zamiennie do próby szczelności można wykonać inspekcję telewizyjną kanałów z inwentaryzacją i opisem wszystkich złączy oraz pomiarem spadków i średnic – raport z inspekcji ma stanowić załącznik do protokołu z próby szczelności.

5.6. Oznakowanie rurociągu

Trasę ułożonej kanalizacji należy oznakować przez ułożenie w wykopie (podczas zasypywania rurociągu), na wysokości 0,3 ÷ 0,5 m nad rurociągiem, taśmy identyfikacyjnej, z tworzywa sztucznego, w kolorze zielonym zaopatrzonej w metalową wkładkę identyfikacyjną.

5.7. Zasypanie kanałów

Przy wykonaniu zasyпки należy przestrzegać następujących zasad:

- grunty zasyпки – zgodne z materiałem użytym do budowy budowli ziemnych.
- zasyпка powinna być wykonywana równomiernie i równocześnie z obu stron rury,

- zasyпка powinna być wykonywana warstwami o gr. max 30 cm, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia $\geq 1,0$ (bezpośrednio pod drogą $\geq 1,03$). Poza jezdnią wskaźnik zagęszczenia nie może być mniejszy niż 0,97.
 - podczas zagęszczania zasyпки należy kontrolować rzędne posadowienia rur nie dopuszczając do ich wypychania,
- Należy zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić izolacji studni podczas wykonywania zasyпки i zagęszczenia gruntu.

5.8. Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego

Dla zabezpieczenia ruchu pieszego należy wykonać ułożenie kładek w miejscach przejść dla pieszych. Dokładna lokalizacja przejść zależy od długości wykonywanych odcinków wykopu i będzie określona przez Wykonawcę.

Przy wykonywaniu przejść należy zwrócić uwagę, aby szerokość mostków nie była mniejsza niż 0,8 m przy ruchu jednokierunkowym oraz na konieczność zabezpieczenia przejść poręczą ochronną o wys. 1,1 m.

Przejścia powinny być dobrze oświetlone w nocy, a w okresach mroźnych zabezpieczone przed gołoledzią.

5.9. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia na czas robót

Na skrzyżowaniach projektowanych kanałów z kablami energetycznymi, teletechnicznymi, przewodami wodociagowymi, kanalizacyjnymi i gazowymi należy wykonać zabezpieczenie kabli rurą dwudzielną wraz z podparciem lub podwieszeniem przewodów/rurociągów w wykopie stosując się ściśle do zaleceń Służb eksploatacyjnych Zarządców obcego uzbrojenia.

5.10. Badania i pomiary pomontażowe

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania badań i pomiarów pomontażowych.

5.11. Likwidacja istniejącej sieci

Istniejące kanały, komory, studzienki itp. przeznaczone do likwidacji należy zdemontować i zutylizować lub przetransportować w miejsce wskazane przez ich dotychczasowego Zarządcę. Prace demontażowe należy wykonywać pod nadzorem użytkowników sieci. Koszty utylizacji ponosić będzie Wykonawca.

W przypadku braku możliwości demontażu przewodów i uzbrojenia, należy wypełnić je zamułką piaskową, zdemontować właz, górne kręgi studzienne i odtworzyć nawierzchnię.

6. KONTROLA ROBÓT

6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

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

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w

zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej SST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania wylotu kolektora,
- sprawdzenie prawidłowości montażu komór,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia rur ochronnych,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw wjazdowych,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania ocieplenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania wpustów ulicznych,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

W gruntach piaszczystych kontrolę zagęszczenia można przeprowadzić metodą sondowania, przy czym należy mieć na uwadze głębokość ułożenia kabli i przewidzieć maksymalną głębokość wbijania sondy bezpieczną, aby nie uszkodzić kabli.

Poza korpusem drogi, należy dopuścić badanie zagęszczenia przy pomocy płyty dynamicznej, z uwzględnieniem wymagań wskazanych poniżej:

- dla $I_s \geq 0,95$ – $E_{vd} \geq 20$
- dla $I_s \geq 0,97$ – $E_{vd} \geq 25$
- dla $I_s \geq 1,00$ – $E_{vd} \geq 45$

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5.8,
- rzędne kratek ściekowych i pokryw studni powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Jednostką wykonanego kanału jest 1 mb o średnicy określonej w dokumentacji projektowej.

Jednostką zasypki w wykopach jest 1 m³.

Jednostką zamontowanej studni, regulacji wysokościowych wpustów, studni teletechnicznych, elektrycznych, wodociągowych jest 1 kpl.

Jednostką inspekcji TV przykanalików jest 1mb.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

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

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne dotyczące podstawy płatności

Ustalenia ogólne dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

- oznakowanie robót,
- zakup i dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie dróg technologicznych przy budowie kanalizacji deszczowej,
- wykonanie wykopu w gruncie kat I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych,
- montaż w wykopie: studni rewizyjnych, studzienek ściekowych,
- wykonanie izolacji zewnętrznych powierzchni elementów betonowych,
- podłączenie rurociągów kanalizacyjnych
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- montaż stopni złazowych i wjazdu kanałowego (kratki ściekowej)
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- koszty związane z utylizacją gruzu, ziemi itp.,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu budowy,
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-01700	Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
PN-EN 1917	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe
PN-EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN-124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie i sterowanie jakością
PN-EN 13101	Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
PN-EN 476	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
PN-EN 752	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne
PN-EN 1295-1	Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia. Część 1: Wymagania ogólne
PN-ENV 1046	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków. Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią
PN-EN-206	Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1916	Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe
PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
PN-EN 14364	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknom szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP). Specyfikacje rur, kształtek i połączeń
PN-EN 295	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjne
PN-EN 1401-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
PN-EN 8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-EN ISO 12944	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 1339	Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 13169	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z arkuszy z perlitu

	ekspandowanego (EPB) produkowanego fabrycznie. Specyfikacja.
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-B 14504	Zaprawy budowlane cementowe
PN-B 14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-R 65023	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
PN-EN 12050-1	Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia.
PN-EN 10088-1	Stale odporne na korozję. Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję.
PN-ISO 7-1	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenie
PN-EN 558-1	Armatura przemysłowa. Długość zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierзовych. Armatura z oznaczeniem PN
PN-EN 1092	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN.
PN-S 10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

10.2. Inne dokumenty

Dz. U. 20107 poz. 1566, 2180 z późn. zm. – Prawo Wodne.

Dz.U. 2017 poz. 519 z późn. zm. – Prawo Ochrony Środowiska.

Dz.U. 2014 poz. 1800 – Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego

Z.Bielawski: „Zastosowanie hydrologicznych modeli konceptualnych do określenia odpływu miejskich ścieków odpadowych” I.O.Ś. Warszawa 1987

Karl i Klaus R. Imhoff „Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków”.

M. Fidała – Szope „Najlepsze, dostępne, ekonomicznie uzasadnione techniki oczyszczania ścieków opadowych”.

R. Edel Odwodnienie dróg” Warszawa 2002r.

„Katalog drogowych urządzeń ochrony środowiska” Instytut Badawczy Dróg i Mostów GDDKiA, Warszawa 2002r.

H. Sawicka – Siarkiewicz „Ograniczanie zanieczyszczeń w spływach powierzchniowych z dróg. Ocena technologii i zasady wyboru”. Warszawa 2004r.

PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.

Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.

Katalog budownictwa

KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe

(lipiec 1980) KB4-4.12.1.(7) Studzienki

przelotowe (lipiec 1980)

KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm

„Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. „Prawo ochrony środowiska” (Dz.U.01.62.627. z późniejszymi zmianami, tekst jednolity Dz.U.06.129.902., ostatnia zmiana 1.01.2008.),

Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. 01.72.747, z późniejszymi zmianami, tekst jednolity Dz.U.06.123.858., ostatnia zmiana Dz.U.07.147.1033.),

Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. „Prawo wodne” (Dz.U.01.115.1229., z późniejszymi zmianami, tekst jednolity Dz.U. 05.239.2019.),

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2005r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych, których wprowadzanie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego (Dz.U.05.223.1988.),

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U.06.137.984.),

Rozporządzenia Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006r. W sprawie obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U.06.136.964.),

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2005 r. w sprawie wykazu substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej (Dz.U.05.233.1987),

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz.U.04.257.2573, zmiany: Dz.U.05.92.769. § 1; Dz.U.07.158.1105. § 1),

Ustawa z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz.U.07.147.1033.),

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych (Dz.U.02.241.2093.),

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać programy działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych (Dz.U.03.4.44.)

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód (Dz.U.04.32.284. – wygasło z dniem 31.12.2004. – nowego aktu brak),

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. „Prawo ochrony środowiska” (Dz.U.01.62.627. z późniejszymi zmianami, tekst jednolity Dz.U.06.129.902., ostatnia zmiana 1.01.2008.),

Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. 01.72.747, z późniejszymi zmianami, tekst jednolity Dz.U.06.123.858., ostatnia zmiana Dz.U.07.147.1033.),

Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. „Prawo wodne” (Dz.U.01.115.1229., z późniejszymi zmianami, tekst jednolity Dz.U. 05.239.2019.),

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2005r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych, których wprowadzanie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego (Dz.U.05.223.1988.),

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U.06.137.984.),

Rozporządzenia Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006r. W sprawie obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U.06.136.964.),

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2005 r. w sprawie wykazu substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej (Dz.U.05.233.1987),

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz.U.04.257.2573, zmiany: Dz.U.05.92.769. § 1; Dz.U.07.158.1105. § 1),

Ustawa z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz.U.07.147.1033.),

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych (Dz.U.02.241.2093.),

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać programy działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych (Dz.U.03.4.44.)

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód (Dz.U.04.32.284. – wygasło z dniem 31.12.2004. – nowego aktu brak),

Katalog drogowych urządzeń ochrony środowiska, GDDKiA - IBDiM, Warszawa 2002 47.
Zasady ochrony środowiska w drogownictwie, GDDKiA, Warszawa 2002