

PROJEKT WYKONAWCZY

**Budynku szkolnictwa przedszkolnego
(7 oddziałów gminnego przedszkola i 1 oddział żłobkowy),
plac zabaw dla dzieci, wiatra śmietnikowa
wraz z infrastrukturą towarzyszącą
oraz rozbiórką istniejącej i budową nowej stacji transformatorowej
w Mostach przy ul. Gdyńskiej.**

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH INSTALACJI ZEWNĘTRZNYCH I PRZYŁĄCZY WOD- KAN, KANALIZACJI DESZCZOWEJ

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO - IX, XXII,		
INWESTOR	GMINA KOSAKOWO, STEFANA ŻEROMSKIEGO 69, 81-198 KOSAKOWO	
LOKALIZACJA	MOSTY, ULICA GDYŃSKA, POWIAT PUCKI, GMINA KOSAKOWO,OBRĘB 0006; JED. EWID. 221105 dz. nr: 1235, 1338,	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	STUDIO PROJEKTOWE SIM s.c. 80-177 GDAŃSK, ULICA KRAŚNIĘTA 12	
PROJEKT INSTALACJI WODNO - KANALIZACYJNYCH		
PROJEKTANT	MGR INŻ. MAŁGORZATA MUSZYŃSKA - ZABOROWSKA nr upr 160/Gd/2002 w specjalności instalacji i urządzeń sanitarnych bez ograniczeń	
SPRAWDZAJĄCY	DR INŻ. EWA ZABOROWSKA nr upr 110/Gd/2001 w specjalności instalacji i urządzeń sanitarnych bez ograniczeń	

GDAŃSK, 20.07.2021

ST INSTALACJA ZEWNĘTRZNA WODY, KANALIZACJI SANITARNEJ I ODWODNIENIA TERENU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji zewnętrznych i przyłączy wody kanalizacji sanitarnej oraz odwodnienia terenu w ramach inwestycji:

Budowa gminnego publicznego przedszkola w Mostach, ul. Gdyńska.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy budowy:

- Przyłącza wody
- Instalacji zewnętrznej kanalizacji sanitarnej
- Instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z WTWiO „Sieci kanalizacyjne” oraz definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w WTWiO dla sieci kanalizacyjnej, Specyfikacjami Technicznymi (ST) i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

1.6. Dokumentacja robót montażowych przyłącza i instalacji zewnętrznych

Dokumentację robót montażowych instalacji zewnętrznych stanowią:

1. Projekt budowlany dla zadania jak wyżej - „Branża sanitarna” - opracowanie STUDIO PROJEKTOWE SIM IWONA I SŁAWOMIR SMYCZYŃSCY S.C. – czerwiec 2021r.
2. Projekt wykonawczy dla zadania jak wyżej - „Branża sanitarna” - opracowanie STUDIO PROJEKTOWE SIM IWONA I SŁAWOMIR SMYCZYŃSCY S.C. – lipiec 2021r.
3. Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót – ST.
4. Dziennik Budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002r. nr 108 poz. 953 z późn.zmianami)
5. Dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 1604.2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004r. nr 92 poz. 881 wraz z późn. zmianami)
6. Protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych
7. Dokumentacja powykonawcza czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót wraz z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7.07.1994r. – tekst jednolity Dz.U. z 2003r. nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami)

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Materiały stosowane do budowy instalacji zewnętrznej terenu powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzona do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub

- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydana przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”

2.2. Wodociąg

2.2.1. Rury przewodowe

- rury ciśnieniowe z polietylenu twardego PE100 RC/PN16/SDR11, niebieskie, zgrzewane za pomocą muf elektrooporowych,
- rury ochronne – stalowe czarne bez szwu wg PN-74219 obustronnie izolowane powłoką z tworzywa sztucznego, (płazy dystansowe z tworzywa sztucznego, manszety z elastomeru EPDM z opaską zaciskową ze stali nierdzewnej, temperatura pracy: od -30 °C do 100 °C)

2.2.2. Armatura

- zawory odcinające kulowe kołnierzowe, gwintowane, grzybkowe
- zasuwy żeliwne klinowe owalne kielichowe, z miękkim uszczelnieniem zamknięcia (z obudową) PN10,
- hydrant zewnętrzny nadziemny HP80,

Armatura sieci wody musi spełniać warunki określone w normach PN-EN 1074-1÷5:2002 oraz PN-89/M74091, PN-89/M74092, PN-EN 12201-1.

Zasuwy, by możliwe było ich użycie po zasypaniu, powinny być uzbrojone w obudowę do zasuw z przedłużonym trzpieniem zasuw, zakończonym w obrukowanej lub wybetonowanej skrzynce do zasuw. Obudowa zasuw – 1,0x1,0m (bruk lub kostka betonowa – w drogach, chodnikach)

Skrzynka winna być postawiona na fundamencie betonowym o wymiarach 0,5*0,5*0,08m z otworem w środku. Umocnienie skrzynki na powierzchni terenu winno być wykonane płytą betonową o wymiarach 1,0x1,0m. Oba elementy ułożyć na podsypce piaskowej grubości 0,10m. Zasuwy należy montować w trakcie wykonywania przewodów na blokach podporowych z betonu B-10 o wymiarach 0,5*0,5*0,1m, aby nie wprowadzać dodatkowych naprężeń. Pod zasuwami – wzmocnienie podłoża – stabilizacja betonem B15. Elementy żeliwne (zasuwy, hydranty, połączenia) zabezpieczyć środkiem bitumicznym.

2.2.3. Hydrant

Hydrant zewnętrzny HP80:

Pobór wody na cele przeciwpożarowe na sieci wody odbywać się będzie przy pomocy hydrantu nadziemnego Dn80, wyposażonego w króćce Dn80, z podwójnym zamknięciem, według normy PN-89/M-74092 zamontowanego na odejściu od sieci z zasuwą odcinającą dn80. Hydrant zamontować na kolanie Dn80 ze stopką według PN-84/H- 74101 i fundamencie betonowym o wymiarach 0,5*0,5*0,08m. Wokół hydrantu na poziomie terenu wykonać należy płyty betonowe 1,0*1,0*0,08m na podsypce piaskowej grubości 0,05m (w terenie zielonym, wybrukować lub ułożyć kostkę betonową w obrębie 1,0x1,0m – w nawierzchniach utwardzonych).

Miedzy zasuwą i kolaniem stopowym hydrantu zamontować króciec żeliwny Dn80 o długości 1.0m wg PN-84/H- 74101. Elementy żeliwne w ziemi przed zasypaniem zabezpieczyć przed korozją środkiem bitumicznym.

Hydranty należy montować na przewodzie po przeprowadzonej próbie szczelności, montując w trakcie budowy przewodu wszelkie niezbędne kształtki przyłączeniowe. Pod hydrantami – wzmocnienie podłoża – stabilizacja betonem B15. Elementy żeliwne (zasuwy, hydranty, połączenia) zabezpieczyć środkiem bitumicznym.

2.2.4. Węzły na przewodach wodociągowych

Węzły na przewodach winny być wykonane z kształtek żeliwnych kołnierzowych według PN-84/H-74101.

Elementy żeliwne w ziemi przed zasypaniem zabezpieczyć przed korozją środkiem bitumicznym. Zmiany kierunku sieci o 90° wykonywać dwoma kolanami 45°.

Likwidowane odgałęzienia wodociągowe zaślepić:

- dla połączeń kołnierzowych – kołnierz z zaślepką
- dla połączeń kielichowych – zastosować zaślepkę z PE oraz blok oporowy lub zastosować króciec jednokołnierzowy żeliwny z kołnierzem z zaślepką oraz blok oporowy.

2.2.5. Bloki oporowe

Celem stabilizacji ułożonego w wykopie, przewodu wodociągowego należy zabezpieczyć blokami oporowymi:

Należy stosować bloki oporowe prefabrykowane z betonu zwykłego klasy B25 odpowiadające wymaganiom normy BN-81/9192-04 i BN-81/9192-05 do przewodów o średnicach od 100 do 400 mm. Bloki odizolować od elementów w PE przy użyciu folii.

2.2.7. Składowanie materiałów

2.2.7.1. Rury przewodowe

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Ponadto rury z tworzyw sztucznych (PE) i żeliwne należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać: rur PCW i PE 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

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

Końce rurociągów zabezpieczać korkami.

2.2.7.2. Armatura przemysłowa (zasuwy, nasuwki, hydranty)

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

2.2.7.3. Bloki oporowe

Składowisko prefabrykatów bloków oporowych należy lokalizować jak najbliżej miejsca wbudowania. Bloki oporowe należy ustawiać w pozycji wbudowania, bloki typoszeregu można składować w pozycji leżącej na podkładach drewnianych warstwami po 3 lub 4 sztuki.

2.3. Kanalizacja sanitarna

2.3.1. Instalacja kanalizacji - rurociągi

- Przewody kanalizacji grawitacyjnej wykonane będą z rur PVC-U kanalizacyjnych litych SN8, SN12 wg PN-EN 1401, łączonych na kielichy z uszczelką gumową.

2.3.2. Studzienki kanalizacyjne

Studnie z tworzywa sztucznego Dn425, z dnem z kinetami, z rurą teleskopową, z włazem żeliwnym D400. Całość elementów studni wg katalogu jednego producenta. Łączenie równych systemów jest niedopuszczalne.

Separator tłuszczu w wykonaniu fabrycznym, Dn1200.

2.3.3. Kruszywo na podsypkę

Podsypka, obsypka i zasypka ma być wykonana z piasku. Miąższość podsypki - 15cm, zasypki – 15cm.

2.3.4. Beton

Beton hydrotechniczny B-45 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07.

2.3.5. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

2.3.6. Składowanie materiałów

2.3.6.1. Rury kanalizacyjne

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp. Rury należy składować układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo.

Rury z tworzyw sztucznych należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C, Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych.

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

2.2.6.2. Piasek

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

Materiał stosowany do zasypki nie powinien zawierać zanieczyszczeń takich jak grunty zbrylone (także zmarznięte), gruz, śmieci, itp. mogących uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasypki.

2.4. Kanalizacja deszczowa

2.4.1. Instalacja kanalizacji - rurociągi

- rury PVC-U lite kanalizacyjne SN8, SN12, SN16 wg PN-EN 1401, łączone na kielichy lub mufy z uszczelkami gumowymi.

2.4.2. Studzienki kanalizacyjne

Studnie będą wykonane z kręgów żelbetowych Dn1,2 m, Dn2500, z włazami żeliwnymi Dn600, klasy D400. Zewnętrzne powierzchnie studzien smarować dwukrotnie powłoką bitumiczną. Włączenia przewodów do studzien wykonywać w długich tulejach fabrycznych PVC. Do studni wykonać jako monolit. Można zastosować studnie żelbetowe w wykonaniu fabrycznym, monolityczne, z fabrycznie osadzonymi tulejami dolotowymi. Klasa betonu studni - B45.

2.4.3. Komora robocza

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z:

- kręgów betonowych lub żelbetowych, o średnicy D=1,2m, 2,5m i wysokości 0,5 lub 1,0m z betonu B44.
- z cegły kanalizacyjnej. PN B 12037.
- jako monolit (fabryczny)

2.4.4. Pierścień odciążający

Płytę nadstudzienną należy oprzeć na pierścieniach odciążających wykonanych z betonu B-45 zbrojonego stalą StOS.

2.4.5. Dno studzienki

Dno studzienki wykonuje się jako monolit z betonu hydrotechnicznego B-45 (element prefabrykowany).

2.4.6. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe Dn600 należy wykonywać jako:

- włazy żeliwne Dn600 typu D400 odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-02 umieszczane w korpusie drogi,
- Włazy należy oprzeć na pierścieniach wyrównawczych betonowych fabrycznych.

2.4.7. Stopnie włazowe

Stopnie włazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-H-74086.

2.4.8. Kruszywo na podsypkę

Podsypka, obsypka i zasypka ma być wykonana z piasku. Miąższość podsypki - 15cm, zasypki – 15cm.

2.4.9. Beton

Beton hydrotechniczny B-45 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07.

2.4.10. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

2.4.11. Wpust deszczowy

Wpusty deszczowe Dn500 z dnem monolitycznym, B45, z kratami ulicznymi żeliwnymi klasy D400 z zawiasem. Część osadnikowa o wysokości 1,00m, uzbrojona w jednoelementowy kosz na nieczystości o głębokości 0,6m. Wpusty wykonać zgodnie z KB4-4.12.1(5) typu WU-II-A. Przykanaliki od wpustów deszczowych – Dn200 i=2,0%.

2.4.12. Składowanie materiałów

patrz punkt 2.2.10.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonywania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót. W przypadku braku ustaleń takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

Sprzęt stosowany do wykonywania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powiadomi Inwestora o rodzaju sprzętu który chce użyć do prac i uzyska jego akceptację. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być później zmieniany bez jego zgody.

3.2. Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową łańcuchową
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- zgrzewarkę do rur PE
- żuraw budowlany samochodowy,
- dźwig
- koparka podsiębierna,
- spycharka kołowa lub gąsienicowa,
- samochód dostawczy
- samochód skrzyniowy
- samochód dłuźcowy
- wciągarki mechaniczne,
- beczkowsy
- betoniarki
- kotły do grzania bitumu
- igłofiltry, pompy odwodnieniowe

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. TRANSPORT

4.1. Transport rur przewodowych

Rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2m. Wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1m. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1m.

Podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby łańcuchy itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu.

Podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.2. Transport armatury

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

4.3. Transport bloków oporowych

Transport bloków może odbywać się dowolnymi środkami transportu.

Bloki mogą być układane w pozycji pionowej lub poziomej tak, aby przy równomiernym rozłożeniu ładunku wykorzystana była nośność środka transportu.

Ładunek powinien być zabezpieczony przed możliwością przesuwu w czasie jazdy przez maksymalne wyeliminowanie luzów i wypełnienie pozostałych szczelin (między ładunkiem a burtami pojazdu) materiałem odpadowym (np. stare opony, kawałki drewna itp.).

4.4. 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 należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.5. Transport cegły kanalizacyjnej

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem.

Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie.

Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedne obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu.

Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.

Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Ładunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

4.6. Transport włazów kanałowych

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

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

4.7. Transport piasku

Piasek może być przewożony dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.8. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem sieci kanalizacji sanitarnej oraz odwodnienia terenu. Roboty instalacyjne należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi i Polskimi Normami.

5.2. Wodociąg

Zaprojektowano przyłącze wody od istniejącej sieci wodociągowej w160PE biegnącej wzdłuż północno-wschodniej granicy działki. Włączenie do istniejącej sieci należy wykonać poprzez trójnik żeliwny. Zaprojektowano przyłącze wody W-125PE (na trasie od trójnika do projektowanego hydrantu) oraz W-63PE (od hydrantu do budynku przedszkola). W miejscu włączenia do istniejącego wodociągu zainstalowana będzie zasuwka Dn125 z miękkim doszczelnieniem zamknięcia (z klinem gumowym), z trzpieniem i obudową teleskopową oraz skrzynką uliczną. Teren wokół skrzynki wybetonować lub wybrukować w promieniu 0,5m. Wodociąg zostanie wprowadzony na działkę inwestora i zakończony studnią zestawem wodomierzowym w pomieszczeniu technicznym projektowanego przedszkola.

5.3. Kanalizacja sanitarna

Wykonany zostanie nowy odcinek kanalizacji sanitarnej odprowadzający ścieki sanitarne z zachodniego skrzydła budynku. Istniejąca kanalizacja sanitarna do studni przyłączeniowej do sieci miejskiej zostanie zdemontowana a w jej miejsce zostanie ułożona nowa kanalizacja wraz ze studniami. Uzyskany materiał z demontażu (rurociągi, studnie itp.) należy zutylizować. Kanalizacja zostanie wykonana z rur PVC-U litych kielichowych, zastosowane zostaną studnie rewizyjne żelbetowe z płytami na studziennymi z włazami żeliwnymi klasy D400 oraz studnie z tworzywa sztucznego. Rurociągi zostaną ułożone ze spadkiem w kierunku istniejącej kanalizacji.

Kanalizację układać na podsypce piaskowej 15cm, zasypkę piaskową wykonać do wysokości 15cm ponad wierzch rurociągu. Wykopy wykonywać ręcznie. Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru.

5.4. Kanalizacja deszczowa

Wody opadowe zbierane będą z dachu projektowanego budynku poprzez zewnętrzne rury spustowe zakończone czyszczakami 40cm nad terenem oraz z nawierzchni utwardzonej drogowej poprzez wpusty deszczowe (lokalizacja zgodnie z projektem drogowym). Układ retencyjny sieci będzie w układzie ze zbiornikami końcowymi.

Wody opadowe odbierane będą ze zbiornika ZB1 zlokalizowanego przy wjeździe na teren przedszkola przez wyspecjalizowaną firmę. Docelowo zbiornik ZB1 zostanie podłączony do miejskiej sieci deszczowej w ulicy Gdyńskiej.

Sieć zbudowana będzie z rur PVC-U litych klasy SN12 i SN16 (zgodnie z profilami) kielichowych, łączonych na uszczelki gumowe. Rurociągi układać na podsypce piaskowej 15cm. Nad rurą wykonać nadsypkę piaskową do wysokości 15cm ponad wierzch rurociągu

5.5. 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 sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi Nadzoru.

Przed przystąpieniem do robót montażowych Wykonawca wykona prace przygotowawcze:

- geodezyjne wyznaczenie trasy rurociągów kanalizacyjnych
- wykonanie wykopów z ewentualnym umocnieniem ich ścian zgodnie z PN-B-10736:1999
- ewentualne obniżenie poziomu wód gruntowych na czas wykonywania robót ziemnych
- przygotowanie podłoża pod rurociągi

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

5.6. Roboty ziemne

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru. Po wykonaniu robót Wykonawca dokona niezbędnych napraw nawierzchni i przywróci je do stanu sprzed budowy – dotyczy terenów, w których nie są przewidziane roboty drogowe (wymiana nawierzchni, układu kolejowego).

Wykopy należy wykonywać mechanicznie. W rejonie zbliżeń do istniejących obiektów oraz do uzbrojenia podziemnego wykopy wykonywać ręcznie.

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru lub do utylizacji (w przypadku stwierdzenia braku jego przydatności do wykonania zasypki wykopu – decyzja Inspektora Nadzoru)..

Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie.

W razie wystąpienia wód z sąsiedztwa lub opadów atmosferycznych w ilości wymagającej usunięcia jej z wykopu, należy stosować pompowania i zabezpieczenie przed rozmywaniem wykopu. Odwodnienie wykopu według technologii wykonawcy robót. Odprowadzenie wody z wykopu powinno odbywać się do najbliższej studni na kanale deszczowym, a rodzaj sprzętu oraz ilość godzin jego pracy potwierdzi Inspektor Nadzoru na budowie. Nadmiar ziemi oraz gruz i złom z rozbiórek należy zutylizować.

Wykonując prace ziemne należy zwrócić uwagę na istniejące uzbrojenie terenu. Możliwe jest istnienie przewodów, rur i obiektów nie pokazanych na rysunkach. Kable elektryczne należy zabezpieczyć pustakami kablowymi dwudzielnymi.

Wszystkie elementy z demontaży, gruz złom, ziemię itp. należy usunąć z budowy i zutylizować.

W miejscach gdzie nie jest projektowana nowa nawierzchnia drogowa - po zakończeniu prac teren należy przywrócić do stanu sprzed rozpoczęcia robót.

W przypadku natrafienia na grunty nienośne – torfy, namuły, grunty z częściami organicznymi itp. wykop należy pogłębić do warstwy nośnej natomiast wolną przestrzeń wypełnić zagęszczoną pospółką. W przypadku stwierdzenia w trakcie wykonywania prac występowania gruntów nienośnych o znacznej miąższości (więcej niż 1,0m od projektowanej rzędnej posadowienia rurociągów), stwierdzonych poprzez dodatkowe odwierty geologiczne ręczne, których wybranie byłoby nieuzasadnione ekonomicznie i technicznie, rurociągi należy układać na ławach żwirowo-piaskowych ze wzmocnieniem geosiatką, wykop osłonić geowłókniną (patrz rysunek szczegółowy). Odwierty sprawdzające geologiczne wykonywać co 20m.

Wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopu – 0,98.

Zagęszczenie podsypki pod rurociągiem oraz nadsypki nad rurociągiem – wskaźnik zagęszczenia 0,98.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu rodzimego – minimum 0,98 (ewentualne dogęszczenie mechaniczne).

5.7. Podsypka, obsypka, nadsypka

Rurociągi układać w obsypce piaskowej – podsypka 15cm, nadsypka 15cm.

Obsypkę zagęszczać warstwami max 20cm, ubijakami ręcznymi do wysokości 0,5m ponad wierzch rurociągu, a powyżej ubijakami mechanicznymi.

5.8. Roboty montażowe – wodociąg

5.8.1. Warunki ogólne

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

5.8.2. Wytyczne wykonania przewodów

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Na podłożu wzmocnionym przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją projektową. Rury uszkodzone nie mogą być użyte do budowy. Po ułożeniu i zagęszczeniu gruntu z obu stron rury, przewody winny być zasypane do wysokości 0,5m ponad rurę, a następnie winna być przeprowadzona próba szczelności.

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

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

rury z tworzyw sztucznych poprzez zgrzewanie doczołowe, złącza kołnierzowe dla rur żeliwnych

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C.

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku.

5.8.3. Połączenia rur i kształtek z PE

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z PE należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur i kształtek powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu umożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 12201-1÷4:2004.

Połączenia zgrzewane za pomocą muf elektrooporowych.

Po zagrzaniu rur i kształtek na ich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych nie powinny wystąpić wypływy stopionego materiału poza obrębem kształtek. Na wewnętrznej powierzchni rur nie powinno wystąpić pofałdowanie.

5.8.4. Zасыpywanie wykopów i ich zagęszczenie

Podczas prowadzenia robót należy prowadzić dozór konstrukcyjny i przyrodniczy nad robotami. Szczególną uwagę należy zwrócić na drzewa znajdujące się w pobliżu trasy sieci.

Wykopy należy wykonywać jako obudowane, ze ścianami pionowymi.

Przewiduje się wykonywanie robót ziemnych mechanicznych – w miejscach oddalonych od istniejącego uzbrojenia. W rejonie zbliżeń i skrzyżowań do istniejącego uzbrojenia terenu i infrastruktury podziemnej prace ziemne prowadzić ręcznie.

W przypadku natrafienia na grunt nienośny (np. torf, namuł, nasyp) należy wykop pogłębić do warstwy nośnej. Wolną przestrzeń wypełnić zagęszczoną pospółką.

Zasypkę prowadzić warstwami 0,2 m z zagęszczeniem. Do zasyпки należy użyć zagęszczonej pospółki. Grunt rodzimy może zostać sporadycznie wykorzystany do zasyпки wykopów, jedynie na podstawie indywidualnej oceny rodzaju gruntu, jego stanu i przydatności oraz możliwości wykonania zagęszczenia dokonanej przez Inspektora Nadzoru

Użyty materiał i sposób zasypania nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Po ułożeniu rurociągu i podbiciu – zagęszczeniu gruntu w tak zwanych pachach za pomocą ubijaków drewnianych, należy zasypać go warstwą ochronną strefy niebezpiecznej o grubości 0,5 m. Materiałem zasypania w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-74/B-02480. W przypadku natrafienia na grunty nienośne – torfy, namuły, grunty z częściami organicznymi itp. wykop należy pogłębić do warstwy nośnej natomiast wolną przestrzeń wypełnić zagęszczoną pospółką. W przypadku stwierdzenia w trakcie wykonywania prac występowania gruntów nienośnych o znacznej miąższości (więcej niż 1,0m od projektowanej rzędnej posadowienia rurociągów), stwierdzonych poprzez dodatkowe odwierty geologiczne ręczne, których wybranie byłoby nieuzasadnione ekonomicznie i technicznie, rurociągi należy układać na ławach żwirowo-piaskowych ze wzmocnieniem geosiatką, wykop osłonić geowłókniną (patrz rysunek szczegółowy). Odwierty geologiczne wykonywać co 20m.

Wskaźniki zagęszczenia zasyпки wykopu:

- 1,00 w warstwach drogowych
- 1,0 - do głębokości 1,2m pod poziomem terenu
- 0,98 – poniżej 1,2m pod poziomem terenu

Zagęszczenie podsypki pod rurociągiem oraz nadsypki nad rurociągiem – wskaźnik zagęszczenia 0,98.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu rodzimego – minimum 0,98 (ewentualne dogęszczenie mechaniczne).

W przypadku natrafienia na wodę gruntową, należy ją odprowadzić przez igłofiltry lub pompowanie powierzchniowe do kanalizacji deszczowej. Rozwiązanie odwodnienia należy do rozwiązań roboczych wykonawcy robót.

Uwaga:

Podczas wykonywania prac ziemnych liniowych i obiektowych w rejonie zbliżeń do istniejących budynków prace wykonywać odcinkami (pomiędzy dwoma studniami), ściany wykopów pionowe z obudową.

Prowadzić dozór konstrukcyjny podczas prac ziemnych. Po zakończeniu prac montażowych i zasypaniu i zagęszczeniu wykopu można przystąpić do prac na kolejnym odcinku.

5.8.5. Próby hydrauliczne

Po zakończeniu robót montażowych oraz wykonaniu warstwy ochronnej strefy niebezpiecznej przewody należy poddać próbie w otwartym wykopie.

W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy. Końcówki odcinka przewodu oraz odgałęzienie dla hydrantu powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinny być instalowane przed przeprowadzeniem próby szczelności hydrant i inna armatura z wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowite otwarte zaś dławiki dociągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność.

Przewidziane bloki oporowe i podporowe powinny być wykonane w sposób trwały. Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu.

Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,0MPa. Próbę hydrauliczną wykonać wg PN-B –10725.

Ponadto przy prowadzeniu prób należy uwzględniać uwagi zawarte w instrukcji producenta rur.

W czasie próby na złączach nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody. W razie stwierdzenia przecieków na złączach należy wyciąć wadliwe złącze i wykonać je ponownie używając nowych kształtek. Przy złączach kołnierзовых należy dokręcić złącza, a gdy to nie pomaga wymienić wadliwie wykonany element złącza. Po usunięciu przyczyn przecieków należy próbę przeprowadzić ponownie. Po wykonaniu czynności związanych z próbą i stwierdzeniu, że ciśnienie próbne przez 0,5 godziny nie spada próbę uważa się za zakończoną.

5.8.6. Płukanie i dezynfekcja

Po zakończeniu budowy i pozytywnych próbach szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody winna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód należy uznać za dostatecznie wypłukany jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

Po stwierdzeniu, że woda z płukanego przewodu nie odpowiada pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia, konieczna jest dezynfekcja. Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego (woda chlorowa powstała z rozpuszczenia podchlorynu sodu do stężenia 50mg Cl₂/dm³ przy powolnym napełnieniu przewodu). Po 24 godzinnym czasie kontaktu środka dezynfekującego z wodą pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić 10mg Cl₂/dm³. Po przeprowadzonej dezynfekcji przewód należy ponownie przepłukać wodą.

5.8.7. Oznakowanie uzbrojenia

Po zakończeniu robót montażowych i zasypce przewodów, zasuwę należy oznakować wg PN-86/B-09700. Tablicę o wymiarach 0,20*0,14m. należy wykonać z materiału trwałego, odpornego na wpływy atmosferyczne i na uderzenia. Treść tablicy koloru niebieskiego na białym tle powinna informować o położeniu zasuw w stosunku do tablicy mierzonej w metrach. Tablicę umieścić na słupku betonowych, na ścianie budynku.

5.9. Roboty montażowe – kanalizacja sanitarna i deszczowa

5.9.1. Rurociągi kanalizacyjne

Rury kanałowe układa się zgodnie z instrukcją montażu producenta rur.

Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Poszczególne rury powinny być ułożone na podsypce piaskowej 15cm i unieruchomione przez obsypanie piaskiem po środku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Nadsypka piaskowa ponad wierzch rury 15cm.

Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, łaty mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Uszczelnienia złączy rur kanalizacyjnych wykonać za pomocą uszczeltek gumowych olejoodpornych – przestrzegając ściśle zaleceń producenta rur.

Głębokość posadowienia przewodu powinna być zgodna z projektem.

Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

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

5.9.2. Studzienki kanalizacyjne

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

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym dnie wykopu
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym.

Sposób wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych) przedstawiony jest w Katalogu Budownictwa oznaczonym symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8), a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa .

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina włazowego,
- dna studzienki (element prefabrykowany),
- włazu kanałowego,
- stopni włazowych.

Możliwe jest zastosowanie studni żelbetowych B45 prefabrykowanych.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany studni należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym zgodnym z zaleceniami producenta rur.

Dno studzienki należy wykonać jako prefabrykowane w formie płyty dennej ze ścianami – do wysokości 0,15cm powyżej górnej krawędzi najwyższej rury wlotowej.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć właz typu ciężkiego D600 wg PN-H-74051-02.

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 włazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

Regulację włazów prowadzić wraz z wykańczaniem nawierzchni drogowych.

Pod studniami wykonać podkład z chudego betonu (15cm)

5.9.3. Izolacje

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz dwukrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177.

5.9.4. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Rura powinna być przykryta 50cm nadsypki z piasku. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu.

W przypadku natrafienia na grunty nienośne – torfy, namuły, grunty z częściami organicznymi itp. wykop należy pogłębić do warstwy nośnej natomiast wolną przestrzeń wypełnić zagęszczoną pospółką. W przypadku stwierdzenia w trakcie wykonywania prac występowania gruntów nienośnych o znacznej miąższości (więcej niż 1,0m od projektowanej rzędnej posadowienia rurociągów), stwierdzonych poprzez dodatkowe odwierty geologiczne ręczne, których wybranie byłoby nieuzasadnione ekonomicznie i technicznie, rurociągi należy układać na ławach żwirowo-piaskowych ze wzmocnieniem geosiatką, wykop osłonić geowłókniną (patrz rysunek szczegółowy). Odwierty geologiczne wykonywać co 20m.

Wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopu 0,98.

Zagęszczenie podsypki pod rurociągiem oraz nadsypki nad rurociągiem – wskaźnik zagęszczenia 0,98.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu rodzimego – minimum 0,98 (ewentualne dogęszczenie mechaniczne).

Podczas prowadzenia robót należy prowadzić dozór konstrukcyjny i przyrodniczy nad robotami. Szczególną uwagę należy zwrócić na drzewa znajdujące się w pobliżu trasy sieci.

Wykopy należy wykonywać jako obudowane, ze ścianami pionowymi.

Przewiduje się wykonywanie robót ziemnych mechanicznych – w miejscach oddalonych od istniejącego uzbrojenia. W rejonie zbliżeń i skrzyżowań do istniejącego uzbrojenia terenu i infrastruktury podziemnej prace ziemne prowadzić ręcznie.

Zasypkę prowadzić warstwami 0,2 m z zagęszczeniem. Do zasyпки należy użyć zagęszczonej pospółki. Grunt rodzimy może zostać sporadycznie wykorzystany do zasyпки wykopów, jedynie na podstawie indywidualnej oceny rodzaju gruntu, jego stanu i przydatności oraz możliwości wykonania zagęszczenia dokonanej przez Inspektora Nadzoru

Użyty materiał i sposób zasypiania nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Po ułożeniu rurociągu i podbiciu – zagęszczeniu gruntu w tak zwanych pachach za pomocą ubijaków drewnianych, należy zasypać go warstwą ochronną strefy niebezpiecznej o grubości 0,5 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-74/B-02480. Materiał zasypu bez grud i kamieni powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu. Zagęszczenie to zabezpiecza rurociąg przed deformacjami wskutek występujących naprężeń od ciśnienia wewnętrznego wody i obciążeń zewnętrznych. Do czasu przeprowadzenia prób hydraulicznych złącza rur powinny być odkryte.

Zasypkę powyżej strefy niebezpiecznej prowadzić warstwami grubości do 0,2m. i również zagęszczać. Dopuszcza się zagęszczanie mechaniczne przy użyciu ubijaków mechanicznych.

W przypadku natrafienia na wodę gruntową, należy ją odprowadzić przez igłofiltry lub pompowanie powierzchniowe do kanalizacji deszczowej. Rozwiązanie odwodnienia należy do rozwiązań roboczych wykonawcy robót.

Uwaga:

Podczas wykonywania prac ziemnych liniowych i obiektowych w rejonie zbliżeń do istniejących budynków prace wykonywać odcinkami (pomiędzy dwoma studniami), ściany wykopów pionowe z obudową. Prowadzić dozór konstrukcyjny podczas prac ziemnych. Po zakończeniu prac montażowych i zasypianiu i zagęszczeniu wykopu można przystąpić do prac na kolejnym odcinku.

W miejscach montażu wpustów deszczowych na osi projektowanego kanału deszczowego należy przestrzeń wokół rurociągu deszczowego oraz pod wpustem deszczowym wypełnić gotową mieszanką wzmacniająco-samozagęszczającą.

5.9.5. Próby

Na kanałach tłocznych wykonać próbę ciśnieniową 10bar.

Na kanałach grawitacyjnych wykonać próbę ciśnieniową zgodną z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”.

Próby:

1. Kanalizacja sanitarna grawitacyjna:

- badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610
- szczelność przewodów i studzienek kanalizacji sanitarnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.
- Wymaganie szczelności przewodów jest spełnione jeśli uzupełnienie wody od początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:
 - 0,15 dm³/m² dla przewodów
 - 0,20 dm³/m² dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi
 - 0,40 dm³/m² dla studzienek kanalizacyjnych

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrole, próby i pomiary należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi i Polskimi Normami.

6.2. Kontrola zgodności wykonania instalacji z projektem

Kontrolę wykonuje się przez:

- porównanie w trakcie realizacji zgodności wykonania z dokumentacją projektową
- porównanie projektu powykonawczego z projektem wykonawczym i budowlanym
- sprawdzenie zapisów w dzienniku budowy
- sprawdzenie zapisów notatek służbowych
- sprawdzenie bezpośrednie parametrów technicznych i materiałowych

6.3. Kontrola, pomiary i badania

Przy montażu przyłączy wody i kanalizacji sanitarnej oraz odwodnienia terenu należy ściśle przestrzegać wytycznych odnośnie montażu rur, wraz z zachowaniem dopuszczalnych przepisami i instrukcjami tolerancji.

6.3.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.3.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzanie zgodności wykonania z dokumentacją projektową
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podsypki, obsypki i zasypki z piasku
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu skrzyżowaniu z innym uzbrojeniem terenu
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

6.3.3. 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 zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,

- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- wskaźnik zagęszczenia zasyпки wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż założony projektowo.

6.3.4. Próby hydrauliczne kanalizacji

Szczelność kanałów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30min ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10kPa i większe niż 50kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione jeżeli uzupełnianie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15dm³/m² dla przewodów
- 0,2dm³/m² dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączonymi
- 0,4dm³/m² dla studzienek kanalizacyjnych

Rurociąg tłoczny poddać próbie ciśnieniowej na 10bar.

Dla całości przewodów kanalizacyjnych wykonać monitoring telewizyjny (kamerowanie). Zapis DVD z opisem przekazać Inwestorowi (inspektorowi Nadzoru).

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”

Obmiar robót określa faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową, w jednostkach ustalonych w przedmiarze.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostki obmiarowe zgodnie z przedmiarem robót:

Wykopy, podsypki, zagęszczania, bloki oporowe	m ³
- Umocnienie ścian wykopów, nawierzchnie	m ²
- Rurociągi,	m
- Oznakowanie, studzienki	kpl
- Kształtki	szt
- Próba	m
- transport kruszywa, wywóz	t

8. Odbiór Robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, WTWiO, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- ewentualne odwodnienie wykopów
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie izolacji,
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50m.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych, protokołów płukania, próby i dezynfekcji),
- sprawdzenie aktualności dokumentacji technicznej, aktualność wprowadzonych zmian
- sprawdzenie prawidłowego i zgodnego z dokumentacją techniczną wykonania wszystkich prac
- sprawdzenie protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach zanikających i ulegających zakryciu
- sprawdzenie naniesienia w dokumentacji zmian i uzupełnień
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawa rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie robót ziemnych, dowóz kruszyw, wywóz zbędnego urobku (wraz z utylizacją)
- montaż kompletnych sprawnych sieci - rurociągów, armatury, przyborów, urządzeń, itp.
- wykonanie prób ciśnieniowych, napełnienie instalacji, rozruch, regulacja
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- dokumentację powykonawczą, instrukcję obsługi
- zakup, dostawę i montaż wszystkich niezbędnych materiałów,
- dodatek za prace na wysokości
- otworowanie przegród budowlanych
- oznakowanie robót, opłaty za zajęcie pasa ruchu
- naprawę nawierzchni, zasiew trawy
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- usunięcie i utylizacja gruzu, ziemi, złomu i odpadów powstałych w trakcie prac

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe

PN-74/B-02480	Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-10736, marzec 1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
PN-58/C-96177	Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
PN-76/C-96178	Asfalty przemysłowe. Postanowienia ogólne i zakres normy.
BN-75/5220-02	Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania.
BN-87/6755-06	Welon z włókien szklanych.
BN-66/6774-01	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwiri pospółka.
BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
BN-83/8836-02	Przewody ziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 288-1:1999	Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Przepisy ogólne dotyczące łączenia spawaniem.
PN-EN 288-2:1999	Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Instrukcja technologiczna spawania łukowego.
PN-EN 288-3:1999	Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Badania technologii spawania łukowego stali.
PN-EN 288-6:1999	Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Uznawanie na podstawie uzyskanej praktyki.
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
PN-EN 25817:1997	Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych.
PN-92/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-10729	Kanalizacja .Studzienki kanalizacyjne.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-12037	Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-C-96177	Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
PN-H-74051-00	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
PN-H-74051-01	Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego)
PN-H-74051-02	Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)
PN-H-74080-01	Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania
PN-H-74080-04	Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C
PN-H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-86/8971-06.02	Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe
BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
PN-EN 476, marzec 2001.	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
PN-EN 1610, marzec 2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

PN-B-10729, marzec 1999	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
PN-EN 752-4, marzec 2001	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko
PN-EN 752-2, styczeń 2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania
PN-EN 752-5, marzec 2001	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Modernizacja
PN-EN 752-1, styczeń 2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
PN-EN 124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, kontrola jakości.
PN-B-10736, marzec 1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.
PN-74/B-02480	Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
BN-66/6774-01	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 1401	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z PVC-U do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu

10.2. Inne dokumenty

1. Instrukcja nr 240 ITB. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1982 r.
2. Instrukcja nr 259 ITB. Wymagania dla biur projektowych w sprawie zabezpieczenia przed korozją projektowanych budowli. Instytut techniki Budowlanej, Warszawa 1984 r.
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci KANALIZACYJNYCH. COBRTI INSTAL, zeszyt nr 9, 2001 r
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano montażowych, cz. II, Arkady 1988
5. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano montażowych, cz. V, Arkady 1988
6. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dn.28 marca 1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych Dz.U. nr 13/72 poz.93
7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dn.2 listopada 1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali Dz.U. nr 51/54 poz.259
8. Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dn.15 maja 1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem Dz.U. nr 29/54 poz115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków.
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U. 47/2003
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. 75/2002.
11. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 r., w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz.U. 129/97
12. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16.06.2003 r., w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Dz.U. 121/2003.
13. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz.U. 80/99.
14. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. wraz z późniejszymi zmianami.

15. KB 8 - 13.7 (1) przejścia przez ściany budowli rurociągami wodociągowymi i kanalizacyjnymi (czerwiec 1989r.)
16. KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
17. KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
18. KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)
19. KB4-4.12.1.(11) Studzienki ślepe (lipiec 1980)
20. KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)
21. KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm
22. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.
23. Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy - sierpień 1984 r.
24. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych, 1994 r.
25. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. 75/2002 wraz z późniejszymi zmianami