

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

TEMAT: Instalacja kanalizacji deszczowej

LOKALIZACJA 07-140 SADOWNE

DZIAŁKA NR GEODEZ. 609/1, 609/6, 609/9

OBRĘB 0014 SADOWNE, POWIAT WĘGROWSKI

JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 143307_2 - SADOWNE

OBIEKT KAT. XXVI

INWESTOR: GMINA SADOWNE

UL. KOŚCIUSZKI 3, 07-140 SADOWNE

Wspólny słownik zamówień CPV:

45111200-0 – roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45231300-8 – roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

BRANŻA : SANITARNA

OPRACOWAŁ :INŻ. ARKADIUSZ ŁOJEWSKI

UPR. NR MAZ/0211/POOS/07

inż. Arkadiusz Paweł Łojewski
Upr. budowl. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń: wod. i kan., ciepłych,
wentylacyjnych i gazowych
Nr ewid.: MAZ/0211/POOS/07

OSTRÓW-MAZ. KWIECIEŃ 2018 R.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA INS-01

Roboty ziemne

Nazwy i kody według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	3
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	3
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST-2	3
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST-2	3
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	3
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	3
2. MATERIAŁY.....	3
3. SPRZĘT	4
4. TRANSPORT MATERIAŁÓW.....	4
5. WYKONANIE ROBÓT.....	4
5.1.PRACE PRZYGOTOWAWCZE.....	4
5.2. WYKONANIE WYKOPÓW	4
5.2.1. Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych.....	4
5.2.2. Usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu)	5
5.2.3. Odspojenie gruntu	5
5.2.4. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy wykopu.	5
5.2.5. Odwodnienie wykopu na czas budowy kanalizacji.....	5
5.2.6. Podłoże dla rur PVC.....	5
5.2.7. Zasyпка i zagęszczanie gruntu	6
5.2.8. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.....	6
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	7
6.1. KONTROLA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.....	7
6.2. KONTROLA W TRAKCIE WYKONYWANIA PRAC.....	7
6.3. DOPUSZCZALNE TOLERANCJE I WYMAGANIA.....	7
7. OBMIAR ROBÓT.....	7
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	7
7.2.JEDNOSTKI OBMIAROWE.....	7
8. ODBIÓR TECHNICZNY.....	7
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	8
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	8

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej na terenie projektowanego Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych w Sadowym na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków.

1.2. Zakres stosowania ST-2

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST-2

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania i odbioru Robót ziemnych przy wykonywaniu wykopów związanych z budową projektowanych instalacji deszczowych, ukształtowaniu podłoża oraz zasypki gruntem z urobku i/lub dowiezionym. Ziemię tę należy wywieźć na miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Opis Robót ziemnych

Kanały będą wykonywane w wykopach otwartych wąskoprzestrzennych, umocnionych obudową płytowo-rozporową. Kanały posadowiono na głębokości od 1,0 + 2,3 m pod terenem.

Przy układaniu instalacji przewiduje się odzysk gruntu miejscowego po odpowiednim przygotowaniu (ewentualne) przesianie. Należy także wymienić grunt w strefie prowadzenia rury (min. 30 cm ponad wierzch rury) na grunt niespoisty tzn. warstwę ochronną piaskowo-żwirową zagęszczoną do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Zasypywanie nad strefą ochronną rury prowadzić mechanicznie zasypując warstwami max 30 cm; zagęszczenie 98% wg Proctora – w pasie drogowym, 95% wg Proctora poza pasem drogowym.

Zakres Robót objętych niniejszą ST jest następujący:

1.3.1. Zdjęcie 30-to cm warstwy ziemi urodzajnej i rozścielenie po zakończeniu robót

- a. Ręczne zdjęcie humusu na odkład obok wykopu
- b. Formowanie humusu w przyzmy
- c. Rozścielenie humusu po zasypaniu wykopów

1.3.2. Wykonanie wykopów liniowych wąskoprzestrzennych oraz wykopów obiektowych pod studzienki

- a. Wykopy w gruncie z czasowym odwozem ziemi – odkład tymczasowy (do 1 km)
- b. Wykopy w gruncie na odkład miejscowy – obok wykopu
- c. Pełne umocnienie ścian wykopów
- d. Rozbiórka obudowy wykopów

1.3.5. Wykonanie podłoża pod kanały oraz warstwy ochronnej (obsypki i zasypki wstępnej) pospółką dowiezioną lub miejscową

- a. Zakup i dostarczenie pospółki do miejsca wbudowania
- b. Wykonanie podsypki o grubości 15 cm z zagęszczeniem
- c. Wykonanie obsypki z obu stron do 60-70% wysokości rury z zagęszczeniem
- d. Wykonanie zasypki wstępnej do wys. 30 cm ponad wierzch rury z zagęszczeniem

1.3.6. Zasypywanie wykopów gruntem z odkładu miejscowego i tymczasowego

- a. Zasypka główna wykopów warstwami max 30 cm, z zagęszczeniem (Dpr = 95%)
- b. Przemieszczenie gruntu spycharkami

1.4. Określenia podstawowe

Niektóre określenia użyte w niniejszym opracowaniu:

Podłoże – podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał, z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

Podsypka – materiał gruntowy między dnem wykopu, a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

Obsypka – materiał gruntowy między podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

Zasypka wstępna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Zasypka główna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

Nasyp - budowla ziemna wzniesiona nad poziomem terenu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną.

2. Materiały

Do wykonania Robót ziemnych stosuje się następujące materiały:

1. Materiały wbudowane:

- grunt wydobyty z wykopów i składowany na odkład do zasypywania kanałów i studzienek -wg PN-86-B-02480 i PN-81/B-03020, (do zasypywania wykopu powyżej strefy ochronnej należy stosować grunty sypkie, średnio lub gruboziarniste, dobrze zagęszczające się, bez korzeni, grud i kamieni, mineralne. Do zasypki można użyć grunt wydobyty z wykopu, jeśli spełnia w/w wymagania),
- piasek na podsypkę i warstwę ochronną – wg PN-B-11113
- pospółka do zasypki – wg PN-B-11111

2. Materiały tymczasowe (do usunięcia po zakończeniu prac):

- obudowa zmechanizowana-segmentowa płytowa ścian wykopów
- krawężniki 10x10 cm, deski, podkłady drewniane, pręty stalowe Ø6 mm dla zabezpieczenia istn. kabli, rurociągów i kanałów;

- materiały pomocnicze

3. Sprzęt

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

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, m. in.:

- spycharek,
- koparek podsiębiernych,
- samochodów samowyładowczych 5-10t,
- wyciągu do urobku ziemi z napędem elektrycznym,
- przewoźnego zespołu prądotwórczego,
- niwelatorów,
- walca statycznego, ogumionego i wibracyjnego
- ubijaka spalinowego,
- lekkiej zagęszczarki wibracyjnej (lub płytowej wstrząsowej)
- średniej zagęszczarki wibracyjnej (lub płytowej wstrząsowej)
- samochodu dostawczego do 0,9 t
- samochodu skrzyniowego do 5 t
- ładowarki kołowej,
- łopat, szpadli, grabi
- drabiny o długości do 2,5 m
- urządzenia do zwilżania zadarnionych skarp

i innego sprzętu – odpowiadającego pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w

Projekcie Organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

4. Transport materiałów

Do transportu gruntu wydobytego z wykopów stosuje się samochody samowyładowcze i inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Materiały sypkie np. piasek, należy przewozić w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem, rozpylaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi materiałami np. innych klas i gatunków.

Jeżeli piasek i żwir przeznaczony do wykonania podsypki i obsypki nie jest wbudowany bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć materiał przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

5. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich powinny być wykonywane roboty ziemne.

5.1. Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do Robót należy :

- zapoznać się z planami sytuacyjno-wysokościowymi, wymiarami i rzędnymi istniejących i projektowanych instalacji kanalizacyjnych i obiektów, lokalizacją uzbrojenia podziemnego;
- ustalić miejsce Terenu Budowy ;
- ustalić miejsce składowania urobku ;
- ustalić sposób zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą opadową ;
- należy wytyczyć oś kanałów w terenie przez uprawnionego geodetę ;
- dokonać trwałego oznaczenia osi w terenie za pomocą kołków osiowych. Kołki osiowe wbić na załamaniach w osi studzienek;
- ciąg reperów należy nawiązać do reperów sieci państwowej ;
- zabezpieczyć teren prac zgodnie z Organizacją Ruchu ;

5.2. Wykonanie wykopów

5.2.1. Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych

Wykopy pod przewody kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736:99 oraz PN-EN 1610:2002.

Przewiduje się wykonanie prac w wykopach o ścianach pionowych, wąskoprzestrzennych o szerokościach (B) dostosowanych do materiału rur kanałowych: Dla rur PVC DN200 i DN150 mm B = 1,20 m

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału, połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopata. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia odwadniające zabezpieczające wykop przed zalaniem wodami opadowymi i powierzchniowymi. Przeważnie można to uzyskać przez odpowiednie wyprofilowanie terenu.

Wykopy pod realizowany odcinek kanału rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Urządzenia odprowadzające wody poza obszar robót należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie większej niż co 20 m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Dopuszczalne odchylenie w planie osi wykopów od osi wytyczonej geodezyjnie nie powinno przekraczać ± 2 cm.

Tolerancja dla szerokości wykopu nie powinna przekraczać ± 5 cm.

5.2.2. Usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu)

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, w pasie robót ziemnych, na trasie gdzie występują grunty urodzajne i tereny zielone należy zdjąć wierzchnią ok. 30-to cm - warstwę gleby (humusu) i złożyć obok wykopów. Humus należy zdejmować ręcznie przy użyciu łopat i szpadli, gdyż wykonanie tych robót na zapleczach budynków sprzętem zmechanizowanym (zgarniarkami) będzie niemożliwe.

Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach. Miejsca składowania humusu powinny być tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Po zakończeniu robót budowlanych ziemię urodzajną uzupełnić, rozplanować i zrehabilitować.

5.2.3. Odspojenie gruntu

Po usunięciu warstwy ziemi urodzajnej należy rozluźnić grunt ręcznie za pomocą łopat lub mechanicznie koparkami. Przyjęto 70% wykopów wykonywanych mechanicznie i 30% ręcznie.

W miejscach wolnych od istniejącego uzbrojenia wykopy liniowe prowadzić mechanicznie.

Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne prowadzić ręcznie.

Wykopy liniowe pod kanały, których trasy przebiegają wzdłuż zwartej zabudowy oraz w pasach dróg i ulic wymagają czasowego wywozu urobku (na odległość do 1 km), na miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Wydobywaną ziemię na odkład miejscowy należy składować w odległości 1 m od krawędzi wykopu, aby utworzyć przebieg wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Odspojenie gruntów skalistych - mechanicznie z wywozem i wymianą gruntu.

Wykop powinien być głębszy o 15 cm w stosunku do rzędnych posadowienia kanału. Zdjęcie ostatniej warstwy gruntu o grubości 0,2 m z dna wykopu powinno być wykonane ręcznie, bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej i posadowieniem studni.

5.2.4. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy wykopu.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji sanitarną zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych instalacji. Ściany wykopów liniowych i wykopów punktowych dla studzienek należy zabezpieczyć obudową zmechanizowaną płytowo – segmentową.

Na odcinkach występowania licznego uzbrojenia podziemnego dopuszcza się obudowanie wykopów szalowaniem pełnym z wyprasek stalowych, z rozparciem poziomym z bali drewnianych lub systemowych opartych na pionowych nakładkach podtrzymujących wypraski (wymagania minimalne dla obudowy wykopów).

Obudowy należy usuwać równocześnie z zasypywaniem wykopów.

5.2.5. Odwodnienie wykopu na czas budowy kanalizacji

Nie przewiduje się odwodnienia.

5.2.6. Podłoże dla rur PVC

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu – tolerancja rzędnych dna wykopu ± 3 cm.

Rury kanalizacyjne należy układać w suchym wykopie na podsypce poskowo-żwirowej o grubości 15cm lub bezpośrednio w gruncie (w gruntach sykich), na wyrównanym podłożu, z zachowaniem warunku nienaruszalności struktury gruntu rodzimego, zgodnie z zaprojektowanym spadkiem.

– Podłoże dla rur PVC: – podsypka z piasku o grubości 15 cm (ziarna do 20 mm bez frakcji pylastych);

– Zagęszczenie podsypki do 95% wg Proctora ;

– Górną warstwę podsypki wykonać bez zagęszczania, ma to być luźna warstwa piasku grub.

3÷5 cm - warstwa wyrównawcza;

– Podłoże pod rury powinno być tak przygotowane, aby rury po ich ułożeniu opierały się na całej jego długości.

Rura posadowiona na warstwie wyrównawczej (o grub. 3÷5 cm) powinna się opierać co najmniej na 1/4 obwodu.

– W miejscach łączenia rur, w podłożu należy wykonać niecki montażowe o szerokości odpowiadającej 2-3 krotnej szerokości złącza ;

– Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi podłoża od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5 cm ;

– Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej, nie powinno być większe niż 10 % ;

– Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych w Dokumentacji nie powinno przekraczać ± 1 cm

– Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka

– Studzienki kanalizacyjne posadowione będą na wyrównanym podłożu z piasku o grubości 10 cm.

Zagęszczanie podsypki należy prowadzić przy użyciu lekkich zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,30 kN) lub lekkich zagęszczarek płytowych o działaniu wstrząsowym (maksymalny ciężar roboczy do 1,00 kN).

Materiał podłoża nie może być zmrożony i nie może zawierać kamieni o ostrych krawędziach.

Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość podsypki powinna wzrosnąć o 5 cm.

W przypadku wystąpienia gruntów słabonośnych (ze względu na brak badań geologicznych określi to Inżynier w trakcie prowadzenia robót ziemnych) należy dodatkowo wzmocnić podłoże przez wymianę gruntu podłoża naturalnego na 20-to cm warstwę pospółki zagęszczonej do 95% wg Proctora.

UWAGA:

Prace montażowe obejmujące układanie przewodów kanalizacyjnych z PVC oraz montaż studzienek ujęto w Specyfikacji Technicznej INS-3 „Roboty montażowe”

5.2.7. Zasyпка i zagęszczanie gruntu

Zasyplikę przewodów należy wykonać zgodnie z normą PN-B10736:99

Do zasyppowania można przystąpić po zakończeniu układania przewodów i montażu studzienek kanalizacyjnych, wykonaniu inwentaryzacji geodezyjnej oraz po pozytywnym badaniu szczelności odcinka kanalizacji.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

1. Wykonanie warstwy ochronnej (obsypki i zasyppki wstępnej) rur kanałowych z wyłączeniem odcinków na złączach.
2. Po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej złączy rur.
3. Wykonanie zasyppki głównej do powierzchni terenu gruntem rodzimym lub pospółką, warstwami, z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórką umocnienia wykopu. Zasyplikę pod drogami i chodnikami należy prowadzić do poziomu spodu konstrukcji projektowanej nawierzchni.

Po wykonaniu łączów i sprawdzeniu prawidłowości spadku kanałów można przystąpić do wykonywania obsypki równocześnie z obydwu stron rurociągu, uważając by kanał nie uległ zniszczeniu.

Nie należy zrzucić materiału obsypki na rurę z wysokości większej niż 2 m.

Przy zagęszczaniu warstwy ochronnej należy zwracać uwagę by zagęszczarkami nie dotykać bezpośrednio rury.

Należy szczególnie uwagę zwrócić na podbicie pachwin.

Obsypka

Obsypkę należy wykonać z piasku. Z pierwszej warstwy grub. 10 ÷ 15 cm wykonać wsparcie dla rurociągu na kąt 120° (aby rura opierała się na min 1/3 swojego obwodu) stanowiące łożysko nośne rury o stopniu zagęszczenia pachwin do 98% w skali Proctora.

Następne warstwy obsypki do 60 - 70% wysokości rury zagęszczać do stopnia Dpr = 95 % przy pomocy lekkiej zagęszczarki wibracyjnej [max. ciężar roboczy 0,30 kN] lub lekkiej zagęszczarki płytowej o działaniu wstrząsowym [max. ciężar roboczy do 1,0 kN]. W celu uzyskania koniecznego zagęszczenia należy utrzymywać wykop w stanie suchym.

Zasyпка wstępna

Następnie należy wykonać zasyplikę wstępną piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury, używając lekkich urządzeń zagęszczających – jak dla obsypki. Zagęszczenie tej warstwy winno wynosić Dpr = 95 %.

Zasyпка główna

W dalszej kolejności można wykonywać zasyplikę główną gruntem rodzimym lub pospółką.

Warstwa przykrywająca, występująca w przedziale wysokości od 0,3 do 1,0 m nad wierzchołek rury może być zagęszczona za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,60 kN) lub za pomocą płytowych zagęszczarek wstrząsowych (maksymalny ciężar roboczy 5,00 kN). Średnie i ciężkie urządzenia do zagęszczania gruntu wolno dopiero stosować przy przykryciu rurociągu powyżej 1,0m.

Powyżej strefy ochronnej zasypu zagęszczenie winno wynosić:

- w terenach nieutwardzonych nie mniej niż 95% wg Proctora
- na terenach pod drogami nie mniej niż 98% wg Proctora (wskazane jest zagęszczenie do 100% wg Proctora ostatniego 1 metra wysokości wykopu pod odtwarzaną nawierzchnią jezdni asfaltowych)

Zagęszczenie na całej szerokości wykopu warstwami o grubości:

- 0,15 m — przy zagęszczaniu ręcznym;
- 0,30 m — przy zagęszczaniu mechanicznym

UWAGI:

– Zasyпка powinna być dokładnie połączona z gruntem rodzimym, a jednocześnie podczas zagęszczania mechanicznego nie wolno naruszyć struktury gruntu sąsiadującego – dlatego przed zagęszczaniem kolejnej warstwy należy rozebrać umocnienie wykopu (na wysokości tej warstwy).

– Stopień zagęszczenia powinien być systematycznie sprawdzany przez uprawnionego Inspektora.

– Zagęszczenie gruntu nad rurociągiem przy użyciu urządzeń katarowych lub łżyki koparki jest niedopuszczalne.

5.2.8. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem

W miejscach skrzyżowań projektowanych kanałów z istniejącym uzbrojeniem, należy wykonać ręcznie próbne wykopy w celu potwierdzenia przebiegu istniejących sieci. Napotkane istn. uzbrojenie należy natychmiast zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Skrzyżowania z kablami energetycznymi lub telekomunikacyjnymi przekroczyć w następujący

sposób:

- kabel w miejscu skrzyżowania odkopać sposobem ręcznym;
- istniejący kabel zabezpieczyć rurą dwudzielną Ø100 na całej szerokości wykopu;
- kabel w rurze podwiesić cięgnami do krawędziaka 10x10 cm (lub kątownika 50x50 mm) opartego o brzegi wykopu co najmniej po 1,5 m z każdej strony;
- przy zasypywaniu wykopu rury dwudzielne pozostawić w gruncie, a podwieszenia zdemontować.

Skrzyżowania z istniejącą siecią kanalizacyjną, wodociagową oraz ich przyłączami przekroczyć w następujący sposób:

- w obrębie przewodu wykop wykonać sposobem ręcznym;
- rurę podwiesić cięgnami do belki drewnianej lub wyprasek metalowych, pod cięgna podłożyć deski podtrzymujące rurę na całym obwodzie styku cięgna;
- przy zasypywaniu wykopu zabezpieczenia zdemontować.

6. Kontrola jakości robót

Kontrola związana z wykonaniem robót ziemnych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami norm. Wyniki kontroli należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

6.1. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Badanie materiałów użytych do robót ziemnych następuje poprzez porównanie ich cech z wymaganiami ST, Dokumentacji Projektowej i norm materiałowych.

Zastosowane materiały muszą odpowiadać warunkom stawianym przez Użytkownika i być zgodne z Specyfikacją Techniczną i Dokumentacją Projektową.

6.2. Kontrola w trakcie wykonywania prac

Wykonawca jest zobowiązany do stałej kontroli prowadzonych Robót.

Sprawdzenie zgodności wykonywanych bądź wykonanych Robót z ST, Dokumentacją Projektową i Poleceniami Inżyniera polega na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

Kontrola usunięcia humusu

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu, a po zakończeniu Robót na sprawdzeniu czy humus został wszędzie prawidłowo rozścielony.

Kontrola wykopu

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w ST i normach branżowych:

PN-B-06050:99 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-B-10736:99 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

Warunki techniczne wykonania.

PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

W szczególności kontrola wykopu powinna obejmować :

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm;
- badanie materiałów i elementów obudowy, badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą gruntową i opadową, sprawdzenie zachowania warunków BHP [zejścia do wykopów (drabiny) powinny być rozmieszczone co 20 m] ;
- badanie metod wykonywania wykopów;
- badanie odchylenia osi wykopów ;
- sprawdzenie szerokości wykopów ;
- sprawdzenie rzędnych dna wykopów ;
- sprawdzenie zabezpieczenia rurociągów i kabli w obrębie wykopu ;
- badanie podłoża naturalnego przez sprawdzenie czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny grunt rodzimy, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480;
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia warstwy podłoża piaskowo wirowego przez obmiar i oględziny zewnętrzne oraz badanie wskaźników zagęszczenia, przy czym grubość podłoża należy zbadać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka z dokładnością do 1 cm ;
- badanie warstwy ochronnej zasypu przez pomiar jej wysokości nad wierzchem rury, zbadanie dotykem sypkości materiału oraz badanie wskaźników zagęszczenia obsypki i zasypki. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50 m.

6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Dopuszczalne odchyłki i wymagania nie ujęte w niniejszej ST regulują normy:

- PN-B-10736:99 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

Warunki techniczne wykonania.

- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Podczas obmiaru robót ziemnych zastosowanie będą miały zasady określone w normie PN-B- 06050:1999 (Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne).

7.2. Jednostki obmiarowe

Jednostkami obmiarowymi dla robót ziemnych są :

- m3 – wykonania wykopów na odkład miejscowy z pełnym umocnieniem ścian wykopów i rozbiórką umocnienia ;
- m3– wywozu nadmiaru ziemi
- m3– transportu gruntu na/z odkładu tymczasowego ;
- m2– wykonania podłoża i warstwy ochronnej z zagęszczeniem
- m3– wykonania zasypki z zagęszczeniem;
- m2– zdjęcia i rozścielenia warstwy humusu – z dokładnością do 0,1 m2
- kpl – montażu zabezpieczenia istniejącego kabla,
- kpl– montażu i demontażu konstrukcji podwieszenia istn. rurociągu lub kanału,

8. Odbiór techniczny

Odbiór robót ziemnych dokonywany jest na zasadach Odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbioru robót ziemnych dokonuje się zgodnie z PN-B-10736:1999 i PN-EN 1610:2002 oraz zgodnie z „Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” (Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 9). Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania - wg pkt 6, z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów pod względem obudowy, zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i opadową, wymiarów geometrycznych i rzędnych oraz zabezpieczenia sieci obcych w obrębie wykopu ;
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności) ;
- podłoża wzmocnionego w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i zagęszczenia,
- warstwy ochronnej zasypu i zasypu do poziomu terenu oraz wskaźników ich zagęszczenia ;
- sposobu wykonania nasypu stałego pod względem zagęszczenia gruntu nasypowego i wilgotności zagęszczonego gruntu, rozścielenia humusu i umocnienia biowłókniną;
- jakości materiałów wbudowanych ;

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

9. Podstawa płatności

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru Robót zgodnie z pkt. 7.2. niniejszej ST.

Zakres Robót jest podany w pkt. 1.3. niniejszej ST.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje odpowiednio:

- przygotowanie robót ziemnych,
- wykonanie robót wg p. 1.3.,
- opłaty za składowanie,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,

Geodezyjną obsługę inwestycji należy uwzględnić w cenach jednostkowych Robót.

10. Dokumenty odniesienia

Normy

1. PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
2. PN-B-1073 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
8. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
9. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych zalecanych do stosowania przez MGPIB
 - PN-EN 12050-1:2002 Przepompownie ściekowe w budynkach i ich otoczeniu. Część 1
 - PN-EN 12050-2:2002 Przepompownie ściekowe w budynkach i ich otoczeniu. Część 2
 - PN-EN 12050-3:2002 Przepompownie ściekowe w budynkach i ich otoczeniu. Część 3
 - PN-EN 12050-4:2002 Przepompownie ściekowe w budynkach i ich otoczeniu. Część 4
 - PN-EN ISO 1452-2:2010 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z PCV-U.

10.3. Inne dokumenty

1. Katalog budownictwa
 - KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
 - KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
 - KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)
2. Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 9. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – 2003 r.
3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne.

Katalog budownictwa

KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)

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

KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)

Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 9. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – 2003 r.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz.

IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne.

5. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane – (Dz. U. z 2017r. poz. 1332 ze zm.).

6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. z 2002 Nr 108, poz. 953 ze zm.).

7. Rozporządzenie Min. Gosp. Przestrzennej i Budownictwa Dz. U. 75/02, w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690 ze zm.)

9. Rozporządzenie MGPIPS z dnia 28 kwietnia 2003r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89 poz. 828)

10. Rozporządzenie Min. Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. 80poz. 912)

11. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008r. Nr.25 poz.150 ze zm.)

12. Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012r. w sprawie wykazu robót budowlanych (poz. 912)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA INS - 02

Roboty montażowe.

Nazwy i kody według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

45232440-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	10
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	10
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST-3	10
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST-3	10
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	10
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	10
2. MATERIAŁY.....	11
2.1. RURY I KSZTAŁTKI KANALIZACYJNE	11
2.1.1. KANAŁY Z RUR PVC.....	11
2.1.2. KANAŁ Z RUR KAMIONKOWYCH.....	11
2.2. STUDZIENKI Z TWORZYW SZTUCZNYCH DN400	11
2.3. MATERIAŁY POMOCNICZE.....	11
3. SPRZĘT	11
4. TRANSPORT MATERIAŁÓW.....	12
4.1. TRANSPORT RUR.....	12
4.2. TRANSPORT WŁAZÓW KANAŁOWYCH.....	12
5. WYKONANIE ROBÓT.....	12
5.1. MONTAŻ RUR KANAŁOWYCH.....	12
5.2. MONTAŻ STUDZIENEK Z TWORZYWA SZTUCZNEGO DN400	13
5.3. PRÓBA SZCZELNOŚCI.....	13
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	13
6.1. KONTROLA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.....	13
6.2. KONTROLA W TRAKCIE WYKONYWANIA PRAC.....	14
6.3. DOPUSZCZALNE TOLERANCJE I WYMAGANIA.....	14
7. OBMIAR ROBÓT.....	14
8. ODBIÓR TECHNICZNY.....	14
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	14
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	14

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej na terenie projektowanego Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych w Sadowym na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków.

1.2. Zakres stosowania ST-3

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST-3

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania i odbioru Robót związanych z montażem kanałów deszczowych wraz ze studzienkami oraz separatorem i studniami chłonnymi. Specyfikację Techniczną należy odczytywać i rozumieć jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych przy zlecaniu, zgodnie z Ustawą o zamówieniach publicznych i realizacji oraz rozliczaniu w/w Robót.

MATERIAŁ

Do budowy kanałów deszczowych zastosować należy rury kanalizacyjne kielichowe z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC) o średnicy zewnętrznej Dz 200 - 250 łączone za pośrednictwem uszczelek gumowych typu ciężkiego „S” (o sztywności obwodowej SN 8 LITE).

Wykopy, podłoża i zasyпки dla sieci będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji ujęte są w INS-1

W zakres Robót ujętych niniejszą Specyfikacją Techniczną wchodzi:

1.3.1. Wykonanie kanałów

- a. Ułożenie rur i kształtek na podsypce piaskowej
- b. Wykonanie połączeń kielichowych
- c. Wykonanie próby szczelności złącz

1.3.2. Montaż studzienek inspekcyjnych DN 1000.

- a. Wykonanie podłoża z betonu pod studzienkę
- b. Montaż studzienki DN1000 z elementów prefabrykowanych B450
- c. Osadzenie włazu kanalizacyjnego

1.4. Określenia podstawowe

Pojęcia ogólne

Ścieki deszczowe – ścieki, które powstają głównie z opadów deszczu i wód roztopowych.

Kanalizacja deszczowa – sieć przewodów zewnętrznych wraz z uzbrojeniem i urządzeniami pomocniczymi, przeznaczona do odprowadzenia ścieków deszczowych.

Kanały

Kanał deszczowy – budowla liniowa, zazwyczaj podziemna, przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków deszczowych z więcej niż jednego źródła.

Kolektor – kanał główny zbierający ścieki z większego obszaru, poprzez włączone do niego kanały zbiorcze i boczne.

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

Kanał boczny – kanał doprowadzający ścieki deszczowe do kanału zbiorczego.

DN – średnica nominalna rury

DZ – średnica zewnętrzna rury

Urządzenia uzbrojenia instalacji kanalizacyjnej

Studzienka rewizyjna – obiekt inżynierski występujący na kanale nieprzełazowym przeznaczony do kontroli stanu przewodów kanalizacyjnych i wykonania prac eksploatacyjnych.

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

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

Studzienka spadowa (kaskadowa) – studzienka z połączeniem wykonanym w formie pionowego przewodu (kaskady), którego wylot znajduje się przy dnie studzienki lub tuż nad nim, stosowana na przewodach kanalizacyjnych położonych na wyższym poziomie niż kanał odprowadzający ścieki ze studzienki.

Studzienka inspekcyjna – studzienka rewizyjna niewłazowa przeznaczona do wykonania prac eksploatacyjnych z powierzchni terenu.

Elementy studzienek

Część dolna (dno) studzienki – zasadnicza część studzienki z wyprofilowaną kinetą i spocznikiem, przeznaczona do transportu ścieków, w której następuje połączenie kanałów.

Komora robocza – środkowa część studzienki stanowiąca jej ściany (powyżej wejścia kanału) przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

Zwierzchnie studzienki – część górna studzienki stanowiąca przykrycie komory roboczej umożliwiające jednocześnie osadzenie włazu kanałowego.

Właz kanałowy – element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz odpowiadające wymaganiom norm i posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wszystkie materiały stosowane do budowy sieci i instalacji kanalizacyjnej powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie oraz być zgodne z dyspozycją Art. 10 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r z późniejszymi zmianami, tzn. posiadać certyfikaty, aprobaty techniczne lub deklaracje zgodności dostarczonych Materiałów z PN.

Do wykonania Robót objętych niniejszą ST należy stosować następujące Materiały:

- rury i kształtki kanalizacyjne PVC Ø200 i Ø250,
- studzienki z betonu wibroprasowanego Ø500 i Ø1000
- materiały pomocnicze.

2.1. Rury i kształtki kanalizacyjne

2.1.1. Kanały z rur PVC

Do wykonania większości kanałów stosuje się rury i kształtki z PVC o następujących właściwościach:

- rury kielichowe do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej, o przekroju kołowym, z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC, gładkie, łączone na uszczelki, które dostarcza producent rur, klasy „S” (o sztywności obwodowej SN = 8 kN/m², SDR 34 LITE), o średnicy:

- DZ 250 mm
- DZ 200 mm
- kształtki kielichowe kanalizacyjne z PVC, łączone na uszczelki, odpowiednie do klasy rur „S” o średnicach DZ 250 i 200 mm

2.1.1.1. Składowanie rur PVC

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie.

Rury powinny być składowane na równym i twardym podłożu, najlepiej w oryginalnych zestawach, a gdy to niemożliwe - na podkładach i przekładkach drewnianych. Wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację.

Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie.

Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

Niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie.

2.2. Studzienki z elementów prefabrykowanych DN1000

Na kolektorze i kanałach zbiorczych zaprojektowano studzienki rewizyjne: przelotowe, połączeniowe i spadowe z elementów prefabrykowanych w kształcie koła w przekroju poziomym, o średnicy wewnętrznej DN1000 mm.

Elementy prefabrykowane należy wykonać z betonu klasy B-45, wodoszczelnego (W-8), mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego (F-50) wg DIN 4034-1 i łączyć za pomocą uszczelek gumowych stożkowych.

Stopnie wjazdowe z żeliwa szarego powlekane tworzywem sztucznym – wg PN-64/H-74086, osadzić fabrycznie w elementach prefabrykowanych – mijankowo, w dwóch rzędach, w odległości co 25 lub 30 cm. Studzienki należy montować na podłożu z betonu B-10 - wg PN-88/B-06250, o grubości 10 cm.

Wszystkie typy studzienek złożone są z następujących zasadniczych części:

- części dolnej,
- komory roboczej,
- zwieńczenia studzienki.
- kaskady – tylko w studzienkach spadowych.

Część dolna

Część dolna (denna) studni powinna być wykonana z materiałów trwałych i posadowiona na podłożu betonowym j.w.

Do wykonania części dolnych należy zastosować:

- elementy denne prefabrykowane z betonu j.w., z uszczelką gumową, ze spocznikiem i wyprofilowaną indywidualną kinetą z betonu wodoszczelnego B-20. Elementy denne o wymiarach:

- DN 1000 mm h = 800, 1000, 1200 i 1300 mm

W elementach dennych, w trakcie prefabrykacji, należy osadzić szczelne przejścia systemowe dla rur kanałowych (kształtki dostudzienne) dostarczone przez dostawcę rur.

Komora robocza

Do wykonania ścian studzienek kanalizacyjnych powyżej części dolnych należy zastosować:

- kręgi betonowe prefabrykowane z betonu j.w., łączone na uszczelki gumowe, o średnicach i wysokościach:

- DN 1000 mm h = 250, 500 mm

Zwieńczenie studzienki

Zwieńczenie studzienek kanalizacyjnych stanowią: zwężka redukcyjna, pierścienie dystansowe i wąż kanałowy.

Zwężka redukcyjna

Do przykrycia studzienek należy zastosować:

- zwężki redukcyjne prefabrykowane z betonu j.w., łączone z kręgami za pomocą uszczelki gumowej, o średnicach i wysokościach:

- DN 1000/600 mm h = 620 i 320 mm

Zwężki redukcyjne wyposażone są fabrycznie w stopnie włazowe.

Pierścienie dystansowe

Do regulacji wysokości osadzenia włazu przewidziano pierścienie dystansowe betonowe, z otworem o średnicy \varnothing 625 mm, o wysokościach $h = 60, 80$ i 100 mm.

Pierścienie dystansowe łączone są za pomocą zaprawy cementowej, o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm.

Właz kanałowy

W studzienkach kanalizacyjnych, zgodnie z normą PN-EN-124: 2000, zastosować włazy żeliwne okrągłe typu ciężkiego klasy D-400, o prześwicie \varnothing 600 mm, bez wentylacji, z wkładką gumową, z wypełnieniem betonowym, z 2 ryglami, zabezpieczone przed obrotem. Dla studzienek położonych w terenach nieutwardzonych dopuszcza się zastosowanie włazów żeliwnych klasy B-125 o pozostałych wymaganiach jak dla włazów klasy D-400.

Kaskada

W studzienkach spadowych należy wykonać kaskady z kształtek PVC kielichowych (wg punktu 2.1.2) w obudowie z zagęszczonego piasku z cementem

- izolacja pionowa ścian obudowy – roztwór asfaltowy do gruntowania ABIZOL 2 x (R + Pg)

2.2.1. Składowanie elementów prefabrykowanych

- Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe ;

- Pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów ;

- Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych ;

- Każdy rodzaj prefabrykatów różniący się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno

- Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm ;

- W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu ;

- Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości $1,80$ m. Stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem.

2.2.2. Składowanie włazów

Włazy mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami dla odprowadzenia wód opadowych. Elementy żeliwne powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco.

3. Sprzęt

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w STO „Wymagania ogólne” - pkt. 3.

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

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, m. in.:

- samochodu skrzyniowego do $5t$
- żurawia samochodowego $5-6 t$,
- ciągnika siodłowego z naczepą $16 t$,
- agregatu prądotwórczego,
- samochodu dostawczego do $0,9t$,
- betoniarki i pojemnika do betonu

4. Transport materiałów

Dostawy należy sprawdzać w momencie odbioru. Wszystkie uszkodzenia, usterki itp. muszą być odnotowane w dokumentach przewozowych, o czym bezzwłocznie powiadamia się dostawcę.

Uszkodzenia powstałe w czasie transportu należy zgłaszać bezzwłocznie przewoźnikowi na piśmie, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Sposób rozładunku materiałów zależy od decyzji Wykonawcy i przeprowadzany jest na jego odpowiedzialność.

4.1. Transport rur

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni załadunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania podczas przewozu. Przy pracach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym oraz zaleceń producenta.

Rury i kształtki PVC są fabrycznie pakowane pojedynczo lub paletowane w wiązki.

Rury kamionkowe są dostarczane na plac budowy zapakowane na paletach, a kształtki w skrzyniach lub w paczkach powlekanych folią.

Przy transporcie rur należy spełnić następujące wymagania:

- przewozić rury wyłącznie samochodami skrzyniowymi;
- długość skrzyni ładunkowej winna być taka, by wolny koniec ładunku nie wystawał poza skrzynię ;
- wskazane jest transportowanie rur w opakowaniu fabrycznym,
- przewóz i prace przeładunkowe dla rur z PVC powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza – $50C$ do $+ 300C$, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa;
- chronić powierzchnie i końce rur przed uszkodzeniami pochodzącymi od skrzyni ładunkowej, zawiesi dźwigowych;
- przy rozładunku rur kamionkowych należy używać pasów nośnych, a dla rur PVC można stosować liny miękkie np. nylonowe, bawełniano-konopne czy z tworzyw sztucznych
- w żadnym wypadku nie należy używać haków, lin stalowych i łańcuchów;
- niedopuszczalne jest zrzucanie rur i elementów z samochodu;
- rury transportowane luzem zabezpieczyć przed obcieraniem o burty;

Transport na placu budowy:

- niedopuszczalne jest przeciąganie i przetaczanie rur po terenie;
- rury PVC w rejon wykopu należy przenosić bezpośrednio przed ich wbudowaniem, do średnicy Ø200 mm można przenosić jednoosobowo;
- rury kamionkowe w rejon wykopu transportuje się całymi paletami, a pojedyncze rury transportuje się przy pomocy pasów nośnych, zwracając uwagę na białe lub żółte punkty na zewnętrznej stronie rury określające ich środek ciężkości.

4.2. Transport włazów kanałowych

Włazy mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacji. Należy zabezpieczyć je przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

5. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich powinna być wykonywana kanalizacja deszczowa.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża (wg INS-1) można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

Prace montażowe należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową i instrukcjami producentów

Materiały użyte do budowy powinny być zgodne z ST i Dokumentacją Projektową.

5.1. Montaż rur kanałowych

5.1.1. Warunki ogólne układania rur kanałowych

- Technologia budowy instalacji musi gwarantować utrzymanie trasy, spadków i głębokości posadowienia kanałów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

- Rury kanalizacyjne należy układać w suchym wykopie, na wyrównanym podłożu, z zachowaniem warunku nienaruszalności struktury gruntu rodzimego, zgodnie z zaprojektowanym spadkiem.

- Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m.

- W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać budowy kanału od najniższego punktu w kierunku przeciwnym do spadku.

- Materiały użyte do budowy kanałów powinny być zgodne z ST i Dokumentacją Projektową.

- Rury przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w trakcie transportu i składowania.

- Do wykopu rury należy opuszczać ręcznie lub za pomocą pasów nośnych. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu.

- Rury kielichowe należy układać kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków.

- Każda rura PVC po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna przylegać na całej swej długości na co najmniej 1/4 obwodu.

- W miejscach łączenia rur (pod kielichami), w podłożu należy wykonać niecki montażowe o szerokości odpowiadającej 2-3 krotnej szerokości złącza ;

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

- Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 2 cm.

Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka rzędnych od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie może przekraczać ± 1 cm.

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

- Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia rur i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby grunt nad kanałem uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

5.1.2. Rury kanałowe z PVC

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

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

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,

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

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

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

- przycinanie rur,

- ukosowanie bosych końców rur i oznaczenie głębokości złącza,

- oczyszczenie kielicha i bosego końca,

- pokrycie smarem sfazowanej powierzchni bosego końca rury.

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

Złącza kielichowe należy wykonać wciskając bosy zukosowany koniec rury nasmarowany smarem silikonowym do kielicha, w którym musi znajdować się fabrycznie osadzony pierścień uszczelniający. Do wciskania bosego końca rury należy używać wciskarek. Jeżeli używa się łomu jako dźwigni, to między narzędziem a końcem rury należy umieścić deskę dla ochrony.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

5.2. Montaż studzienek prefabrykowanych DN1000.....

Studzienki rewizyjne na kanałach zbiorczych należy wykonać w całości z trwałych elementów prefabrykowanych, łączonych na uszczelki - wg Dokumentacji Projektowej, zgodnie z normami: PN-92/B-10729 i PN-EN124:2000. Montaż studzienek wykonać wg instrukcji producenta prefabrykatów.

Wszystkie studzienki kanalizacyjne należy posadzić na warstwie z betonu B-10 gr. 10 cm.

Studzienki montować w suchym wykopie.

Do montażu elementów prefabrykowanych należy użyć smarów poślizgowych. Smarem poślizgowym należy pokryć zewnętrzną powierzchnię uszczelki umieszczonej na dolnym elemencie studni i wewnętrzną powierzchnię „zamka” górnego elementu nakładanego na uszczelkę.

Włączenie kanałów do studzienek wykonać w miejscach fabrycznie osadzonych systemowych króćców dostudziennych dla rur PVC lub kamionki.

Właz kanałowy należy montować na zwężce redukcyjnej betonowej, nad spocznikiem o największej powierzchni i osiowo nad stopniami włazowymi. Regulację włazów do terenu wykonać za pomocą pierścieni dystansowych.

Włazy kanalizacyjne w terenach nieutwardzonych należy zabezpieczyć przez obetonowanie lub obrukowanie wokół na powierzchni o średnicy 2 m.

5.3. Montaż i obudowa kaskad

W studzienkach spadowych należy wykonać kaskady (zewnętrzne rurociągi pionowe) z kształtek PVC kielichowych (wg punktu 2.1.2) w obudowie z zagęszczonego piasku stabilizowanego cementem.

5.3. Próba szczelności kanału

Próby szczelności należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610:2002 dla odcinków kanału o długości co najmniej 50 m (dla kanałów bocznych o długości mniejszej niż 50 m próbę wykonać dla całego odcinka wraz ze studzienkami). Próbę szczelności kanału na eksfiltrację przeprowadzić napełniając wodą do poziomu terenu odcinek kanału wraz ze studzienkami. Napełnianie rozpocząć od najniższej położonego punktu i przeprowadzać powoli aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Uzyskane w ten sposób ciśnienie próbne nie może być mniejsze niż 10 kPa (1 m) i większe niż 50 kPa (5 m), licząc od poziomu wierzchu rury. Następnie należy wykonać pomiar ubytku wody. Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego.

Na podstawie uzyskanych w wyniku obserwacji i pomiarów danych należy ustalić wielkość ubytku wody w badanym odcinku kanału w okresie od pierwszego do ostatniego odczytu i porównać go z dopuszczalnym wg normy PN-EN 1610.

Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek.

W przypadku stwierdzenia nieszczelności badanego odcinka kanału należy poprawić uszczelnienie i powtórzyć wykonanie próby szczelności.

6. Kontrola jakości robót

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji deszczowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami norm. Wyniki kontroli należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione.

6.1. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Zastosowane materiały muszą odpowiadać warunkom stawianym przez Użytkownika i być zgodne z Specyfikacją Techniczną i Dokumentacją Projektową.

6.2. Kontrola w trakcie wykonywania prac

Wykonawca jest zobowiązany do stałej kontroli prowadzonych robót.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności wykonania Robót z ST i Dokumentacją Projektową;
- sprawdzenie zgodności usytuowania i długości przewodów (badanie odchylenia osi). Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać ± 2 cm
- sprawdzenie rzędnych posadowienia kanałów i studzienek. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ± 1 cm;
- badanie prawidłowości wykonania połączeń przewodów łączonych na kielichy z uszczelkami;
- sprawdzenie wymiarów obudowy rur kamionkowych w dwóch dowolnie wybranych punktach.

Tolerancje wymiarów wynoszą $\pm 10\%$ dla szerokości i wysokości projektowanej;

- sprawdzenie prawidłowości wykonania studzienek;
- badanie szczelności przewodów;

Kontrola jakości przy betonowaniu

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość mieszanki betonowej i jej zgodność z wymaganiami w ST i Dokumentacji Projektowej.

6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Dopuszczalne odchyłki i wymagania nie ujęte w niniejszej ST regulują normy:

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową dla robót montażowych jest: m – wykonania przewodu kanalizacyjnego z rur PVC (dla każdej średnicy i klasy rur),

szt. – montażu studzienki kanalizacyjnej wraz wykonaniem podłoża (dla każdej średnicy),

– wpięcia do studzienki istniejącej

Uwaga:

Długość ułożonego przewodu kanalizacyjnego będzie mierzona po osi kanału między osiami sąsiednich studzienek i pomniejszona o połowę średnicy wewnętrznej każdej z tych studzienek.

8. Odbiór techniczny

Roboty uważa się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania - wg pkt 6, z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

Należy szczególną uwagę zwrócić na :

- zgodność posadowienia kanału z projektem,
- prawidłowy prześwit kanału,
- szczelność kanału na eksfiltrację.

Odbiór robót montażowych dokonywany jest na zasadach Odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

obejmuje sprawdzenie:

- jakości materiałów wbudowanych ;
- ułożenia kanałów na podłożu ;
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączeń dla rur i prefabrykatów;
- szczelności przewodów i studzienek ;

Długość odcinka kanału podlegającego odbiorowi nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

Inwentaryzację geodezyjną i branżową należy wykonać przed zgłoszeniem do odbioru próby szczelności kanałów.

Do odbioru przedłożyć dokumenty pomiarowe (szkice polowe i potwierdzenie pomiaru branżowego).

Odbiór Ostateczny

Odbiorowi Ostatecznemu podlega cały kolektor lub kanał wraz z przynależnymi mu odgałęzieniami bocznymi oraz odtworzoną nawierzchnią po robotach ziemnych, zgodnie z podziałem przyjętym w Dokumentacji Projektowej od końcówki kanału po wylot do istniejącego lub wcześniej już zrealizowanego i odebranego kolektora lub kanału zbiorczego, tak aby możliwe było przekazanie go Użytkownikowi do eksploatacji.

9. Podstawa płatności

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru Robót zgodnie z pkt. 7 niniejszej ST. Zakres Robót jest podany w pkt. 1.3. niniejszej ST.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje odpowiednio:

- przygotowanie robót montażowych,
- wykonanie robót wg p. 1.3.,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót

10. Dokumenty odniesienia

Normy

1. PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
2. PN-B-1073 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
8. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
9. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych zalecanych do stosowania przez MGPIB
 - PN-EN 12050-1:2002 Przepompownie ściekowe w budynkach i ich otoczeniu. Część 1
 - PN-EN 12050-2:2002 Przepompownie ściekowe w budynkach i ich otoczeniu. Część 2
 - PN-EN 12050-3:2002 Przepompownie ściekowe w budynkach i ich otoczeniu. Część 3
 - PN-EN 12050-4:2002 Przepompownie ściekowe w budynkach i ich otoczeniu. Część 4
 - PN-EN ISO 1452-2:2010 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z PCV-U.

10.3. Inne dokumenty

1. Katalog budownictwa
 - KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
 - KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
 - KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)
2. Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 9. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – 2003 r.
3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r.
 - Roboty ziemne.

Katalog budownictwa

KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)

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

KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)

Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 9. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – 2003 r.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz.

IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne.

5. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane – (Dz. U. z 2017r., poz. 1332 ze zm.).

6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. z 2002 Nr 108, poz. 953 ze zm.).

7. Rozporządzenie Min. Gosp. Przestrzennej i Budownictwa Dz. U. 75/02, w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690 ze zm.)

9. Rozporządzenie MGPIPS z dnia 28 kwietnia 2003r. w sprawie szczegółowych zasad

stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89 poz. 828)

10. Rozporządzenie Min. Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. 80poz. 912)

11. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008r. Nr.25 poz.150 ze zm.)

12. Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012r. w sprawie wykazu robót budowlanych (poz. 912)

OPRACOWAŁ: inż. Arkadiusz Łojewski
Upr. MAZ/0211/POOS/07