Egz. nr 1

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBORU ROBÓT

Temat:	**BUDOWA PODZIEMNEGO ZBIORNIKA RETENCYJNEGO NA ISTNIEJĄCYM SYSTEMIE KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ Z BUDOWĄ I PRZEBUDOWĄ ODCINKA SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ W REJONIE ULICY KADECKIEJ W RAWICZU**
Adres:	ul. Wały Generała Jarosława Dąbrowskiego, ul. Wały Tadeusza Kościuszki, ul. Kadecka, 63-900 Rawicz, dz. nry ew. 2877, 2873/2, 2872, 2878, 562/1, obręb Rawicz
Inwestor:	**Gmina Rawicz** ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 21, 63-900 Rawicz
Projektant:	mgr inż. Łukasz Kaczmarek

1.1 WSTĘP

1.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z:
- budową podziemnego zbiornika retencyjnego wód deszczowych maksymalnej pojemności 550 m^3,
- budową i przebudową odcinka sieci kanalizacji deszczowej łącznej dł. 232,33 m,
- przebudową wpustów kanalizacyjnych i przykanalików,
- budową dwóch przepompowni wód deszczowych tłoczących wodę ze zbiornika retencyjnego wód deszczowych do hydrantu ppoż. (woda do celów ppoż. i podlewania zieleni) oraz do istniejącego systemu kanalizacji deszczowej,
- przebudową komory kanalizacyjnej wraz z przelewem burzowym i ciągiem studni i kanałów w ul. Wały Generała Jarosława Dąbrowskiego, ul. Wały Tadeusza Kościuszki i ul. Kadeckiej w Rawiczu.

1.1.2 Kody według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa: **451**00000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

Klasa: **4511**0000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

Kategorie: **45111**200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45111213-4 Roboty w zakresie oczyszczania terenu

45111240-2 Roboty w zakresie odwadniania gruntu

Grupa: **452**00000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

Klasa: **4523**0000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

Kategorie: **45231**110-9 Kładzenie rurociągów

45231111-6 Podnoszenie i poziomowanie rurociągów

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

Grupa: **446**00000-6 - Zbiorniki, rezerwuary i pojemniki; grzejniki centralnego ogrzewania i kotły

Klasa: **4461**0000-9 - Zbiorniki, rezerwuary, pojemniki i zbiorniki ciśnieniowe

Kategoria: **44611**000-6 – Zbiorniki

Grupa: **442**00000-2 - Wyroby konstrukcyjne

Klasa: **4421**0000-5 - Konstrukcje i części konstrukcji

Kategoria: **44212**410-6 - Ścianki szczelne

1.1.3 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy Robotach wymienionych w punkcie 1.1.1 i 1.1.4.

1.1.4 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą:

1. Wykonania robót ziemnych przy wykonywaniu wykopów w gruncie oraz zasypek, podsypek i obsypek gruntem dowiezionym.

Zakres robot ziemnych obejmuje:

a) wykopy w gruncie nienawodnionym z wywozem i złożeniem urobku w miejscu wybranym przez Wykonawcę i uprzednio akceptowanym przez Inspektora,
b) zasypanie wykopów piaskiem dowiezionym,
c) podsypka grubości 10 cm z piasku dowiezionego,
d) obsypanie rur piaskiem dowiezionym,
e) odtworzenie istniejących nawierzchni, uszkodzonych w trakcie prowadzenia prac.

2. Ułożenie metodą wykopu otwartego, grawitacyjnego kanału z rur PVC litych– klasy S, sztywności obwodowej 8 kN/m2:
   - długość łączna przykanalików ø160 mm wynosi: **ΣL = 18,3 m;**
   - długość kanału ø200 mm wynosi: **L = 39,2 m;**
   - długość kanału ø315 mm wynosi: **L = 54,6 m;**
   - długość kanału ø400 mm wynosi: **L = 138,53 m;**
   - długość rurociągu tłocznego PE100, SDR17, Dz110 mm wynosi: **L = 32,0 m;**

3. Dostawa i montaż studni betonowych DN1000 w ilości 10 szt.
4. Dostawa i montaż studni tworzywowej rozprężnej, wirowej DN800 w ilości 1 szt.
5. Wykonanie murowanej komory kanalizacyjnej z przelewem regulowanym.
6. Dostawa i montaż zbiornika wód deszczowych o maksymalnej pojemności 550 m^3, wyposażonego w osadnik, separator ropopochodnych oraz dwie przepompownie wód deszczowych.
7. Dostawa i montaż betonowych wpustów ulicznych DN500 mm w ilości 7 szt.

8. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz sporządzonymi przedmiarami.

Uzbrojenie kanałów grawitacyjnych – studnie kanalizacyjne umożliwiające okresowe czyszczenie, inspekcje i dostęp do wnętrza kanału, trójniki połączeniowe umożliwiające łączenie kanałów.

Zbiornik wód deszczowych – zbiornik o określonej pojemności, odbierający wody opadowe dopływające z sieci kanalizacyjnej w celu ich przetrzymania i późniejszego odprowadzenia.

Osadnik – urządzenie oddzielające z przepływającej cieczy zawiesiny łatwoopadające.

Separator ropopochodnych – zintegrowane urządzenie techniczne, mające za zadanie usuwanie ze ścieków substancji ropopochodnych oraz piasku.

Przepompownia wód deszczowych – zespół urządzeń służących urządzenie służące do wytworzenia różnicy ciśnień między stroną ssawną (wlotem do pompy) a tłoczną (wylotem z pompy), umożliwiającej transport cieczy (wód deszczowych).

Głębokość wykopu – odległość między terenem a osią wykopu gruntowego mierzone w kierunku pionowym.

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

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

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

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

Podłoże naturalne – podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.

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

Inspekcja TVC - inspekcja telewizyjna kanałów, umożliwiająca dokonanie oceny stanu technicznego przewodów kanalizacyjnych oraz wykonanie przeglądów przedodbiorowych.

1.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora.

1.2 MATERIAŁY

Roboty ziemne

- grunt wydobyty z wykopów i składowany na odkład,
- grunt wydobyty z wykopów i składowany poza Placem Budowy,
- grunty żwirowe i piaszczyste zakupione i dowiezione spoza Placu Budowy, na podsypkę, obsypkę, podłoża i wymianę
- inne drobne materiały pomocnicze.

Sieci kanalizacyjne

- zbiornik wód deszczowych,
- rury grawitacyjne PVC,
- rurociągi ciśnieniowe PEHD,
- studnie, studzienki rewizyjne,
- wpusty uliczne
- trójniki, włazy kanalizacyjne,
- cement, beton, cegła,
- zastawka przelewowa,

- zasuwy nożowe,
- sonda ultradźwiękowa poziomu,
- pompy,
- zawory zwrotne,
- inne – drobne materiały pomocnicze.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim.

Przed zastosowaniem danego materiału, uzyskać on musi akceptację przez Inspektora Nadzoru, który zatwierdza złożony przez Wykonawcę wniosek materiałowy.

Należy przyjąć, że wszystkim wskazanym znakom towarowym lub nazwom pochodzenia materiałów zaproponowanych i występujących w przedmiotowym opracowaniu towarzyszą wyrazy „lub równoważny", co oznacza , że dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów o cechach nie gorszych niż opisywane w niniejszym dokumencie, tj. spełniających wymagania techniczne, funkcjonalne i jakościowe, co najmniej takie jak wskazane w specyfikacji materiałowej lub lepsze. Wykonawca, który zdecyduje się stosować urządzenia i materiały równoważne opisywanym w dokumentacji, obowiązany jest wykazać, że oferowane przez niego urządzenia i materiały spełniają wymagania określone w niniejszym dokumencie.

Przedmiar robót jest pomocniczym elementem dokumentacji przetargowej.

<u>Zbiornik wód deszczowych</u>

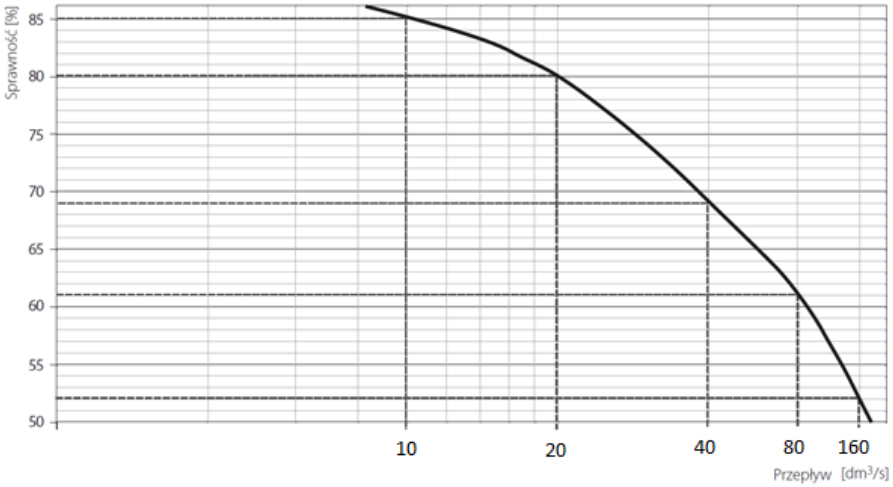
W celu czasowego gromadzenia (retencjonowania) wód opadowych doprowadzanych projektowanym kanałem PVC400 (odciążenie kolektora jajowego 1050/700 mm i odwodnienie jezdni zlewni wpustów Wp1 – Wp7), zaprojektowano żelbetowy zbiornik retencyjny zlokalizowany na działce nr ewid. 562/1 w rejonie ul. Kadeckiej (teren zielony Szkoły Podstawowej nr 3 w Rawiczu).

Parametry techniczne.

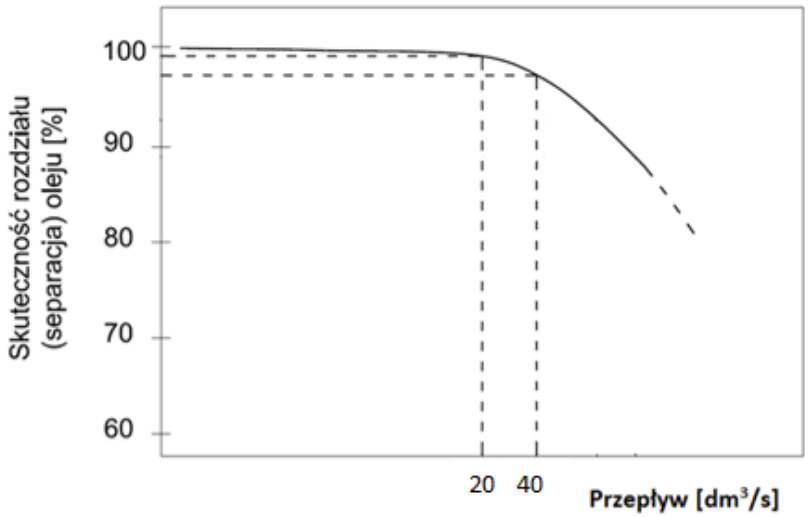
Podstawowe, wymagane parametry techniczne projektowanego zbiornika:

- nominalny dopływ do zbiornika Q_{nom}=15 dm^3/s,
- maksymalny dopuszczalny dopływ do zbiornika Q_{max}=150 dm^3/s,
- nominalna retencja $V_{ret.\ nom}$ = 450m^3 (poziom poniżej dna kanału dopływowego),
- maksymalna retencja $V_{ret.\ max}$ = 550 m^3 (pełne wypełnienie),
- wydajność przepompowni tłoczącej do kanalizacji deszczowej $Q_{pomp.1}$ = 10 dm^3/s,
- wydajność przepompowni na cele podlewania zieleni i ppoż. $Q_{pomp.2}$ = 10 dm^3/s,
- długość wewnętrzna urządzenia: 31250 mm,
- szerokość wewnętrzna urządzenia: 6000 mm,
- wysokość wewnętrzna urządzenia: 3000 mm,
- skuteczność separowania zawiesiny mineralnej dla Q_{nom}: 80%,
- skuteczność separowania cieczy lekkich dla Q_{nom}: >99%.

Urządzenie musi zapewnić skuteczność usuwania zawiesiny mineralnej rzędu 80% dla przepływu 15 dm^3/s. Dla przepływów większych niż 15 dm^3/s zawiesina jest również usuwana, zgodnie z załączoną poniżej charakterystyką:



Skuteczność separacji zanieczyszczeń ropopochodnych wynoszącą > 99% dla przepływu nominalnego. Skuteczność separowania substancji ropopochodnych oszacowana jest na podstawie poniższej teoretycznej krzywej skuteczności:



Urządzenie musi zapewniać efekt oczyszczania poniżej 100 mg/dm^3 zawiesiny ogólnej i 15 mg/dm^3 substancji ropopochodnych, tym samym spełniając wymogi Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18.11.2014 r. (Dz. U. z 2014 poz. 1800).

Konstrukcja zbiornika.

Projektowany zbiornik retencyjny wykonać należy jako prefabrykowany, żelbetowy, składający się z modułów:

- zamykających płaskich,
- przedłużającego,
- podpór wewnętrznych,
- pokryw zaprojektowanych na indywidualne obciążenia.

W elementach dennych wykonać należy monolityczny skos w miejscu połączenia ściany bocznej z dnem, co eliminuje występowanie skamieliny osadowej.

Poszczególne elementy zbiornika należy połączyć ze sobą przy użyciu systemu skręcanego, a szczelność połączeń zapewnić poprzez zastosowanie uszczelek gumowych i śrub wykonanych ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie.

W zbiorniku przewidzieć wydzielenie komór układu podczyszczającego, którego celem jest wysokoefektywne oddzielania zawiesin i substancji ropopochodnych z wód opadowych płynących w systemie kanalizacji deszczowej, przed wykorzystaniem tych wód do podlewania zieleni. W korpusie urządzenia wydzielić należy następujące komory:

- komora wirowa separowania zawiesiny mineralnej,
- komora lamelowego separatora zanieczyszczeń ropopochodnych,
- komora magazynowo-pompowa.

Na części pokryw zamontować należy kominy złazowe, zwieńczone pokrywą z włazem klasy D400 wg PN-EN 124. W dwóch z kominów osadzić drabinkę modułową z wysuwaną poręczą wykonaną ze stali nierdzewnej. Rozmieszczenie stopni zgodnie z normą PN-EN 1917. Drabinka musi posiadać oznakowanie CE. Przewidziano wentylację komory magazynowania wody kominkami wentylacyjnymi ze stali nierdzewnej, wyprowadzonymi z pokrywy zbiornika.

Zbiornik musi być wykonywany zgodnie z Krajową Oceną Techniczną. Prefabrykowane elementy zbiornika wykonywać w systemie zgodności 4 – potwierdzonym przez ITB, oraz poddać badaniom bieżącym obejmującym sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie i nasiąkliwość w przypadku betonu oraz kształtu, wymiarów oraz wykonania i wyglądu w przypadku elementów prefabrykowanych zgodnie z wymaganiami właściwej im aprobaty.

Materiały korpusu zbiornika.

- klasa wytrzymałości betonu (wg PN-EN 206:2014-04): C35/45,
- klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206:2014-04): XC4, XA1, XF1,
- nasiąkliwość betonu (wg PN-88/B-06250): <5%,
- stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-88/B-06250): W8,
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-88/B-06250): F150,
- stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-88/B-06250): F50,
- wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04): ≤ 0,45,
- zbrojenie ze stali AIII/AIIIN.

Pompownie.

W zbiorniku przewidziano dwa niezależne układy pompowe.

Jeden układ (dwupompowy: praca 1+1) projektuje się do opróżniania zbiornika, poprzez tłoczenie do sieci kanalizacji deszczowej. Pompy dobrano na wydatek 10 dm^3/s. Dobrano pompy zatapialne np. TP50M14/2DT prod. Homa lub równoważne. Wydajność pojedynczej pompy wynosi 10 dm^3/s, wysokość podnoszenia 4,5 m H_2O. Istniejący kanał kanalizacyjny DN250, przed zabudową projektowanej studni D8, poddać należy ocenie w zakresie stanu technicznego (inspekcja TVC), celem określenia możliwości wykorzystania go do dalszej eksploatacji i odbioru wód deszczowych z projektowanego zbiornika retencyjnego.

Drugi układ pompowy (dwupompowy: praca 1+1) służy do napełniania beczkowozu (podlewanie zieleni), napełnianie zbiorników wozu strażackiego (cele ppoż. na wypadek awarii miejskiej sieci wodociągowej) oraz na potrzeby własne. Pompy mają zapewnić stałe ciśnienie na wylocie 5 mH_20 oraz wydatek 10 dm^3/s. Dobrano pompy zatapialne np. TP50M37/2DT prod. Homa lub równoważne. Wydajność pojedynczej pompy wynosi 10 dm^3/s, wysokość podnoszenia 12,5 m H_2O.

Projektowane pompownie zasilane będą w energię elektryczną poprzez projektowany kabel YKY 4 x 10,0 mm^2, zasilający projektowaną rozdzielnicę zasilająco – sterującą z istniejącej instalacji elektrycznej Sali gimnastycznej.

Sterowanie pracą pompowni.

Układy pompowe sterowane będą z rozdzielnicy zlokalizowanej przy zbiorniku. W zbiorniku przewidziano sondę hydrostatyczną oraz dwa pływaki: jeden wskazywać będzie poziom minimum (wyłączenia pompy w celu zabezpieczenia przed suchobiegiem), drugi alarmować będzie o osiągnięciu maksymalnego poziomu wody w zbiorniku. Osiągniecie poziomu maksymalnego sygnalizowane będzie sygnalizatorem optyczno – dźwiękowym z opcją wyłączenia dźwięku. Dodatkowo należy zamontować pomiar poziomu wody w odbiorniku tj. studni D8, przy pomocy sondy ultradźwiękowej. Wynik pomiaru na wypadek przepełnienia istniejącego systemu kanalizacyjnego, wstrzymywał będzie opróżnianie zbiornika.

Drugi układ pomp do celów podlewania zieleni i ppoż., utrzymywał będzie stałe ciśnienie w hydrancie - otwarcie hydrantu powodować będzie pracę pompy z pełną wydajnością. W tym celu, na rurociągu tłocznym zamontowany zostanie przetwornik ciśnienia. Układ podtrzymujący ciśnienie sterowany będzie z ww. rozdzielnicy zlokalizowanej przy zbiorniku.

Sterowanie pracą pomp i podgląd stanów, możliwe będą zdalnie drogą GPRS - zbiornik wraz z pompowniami wpiąć należy do istniejącego systemu monitoringu Bumerang, funkcjonującego w ZWiK w Rawiczu Sp. z o.o. Ze względu na ujednolicenie oprogramowania oraz serwisu, nie dopuszcza się stosowania nowego, niezależnego systemu monitoringu.

Projektowane obciążenia.

Zbiornik zaprojektowano na obciążenia stałe – ciężar zasypki gruntowej, oraz na całkowite obciążenia zmienne (klimatyczne i technologiczne). Obiekt zlokalizowano w terenie najazdowym – zbiornik przystosowany do obciążenia pojazdem o masie całkowitej do 40t (typ „K" – klasa C wg PN-85/S-10030).

Szczelność zbiornika.

Szczelność zbiornika zapewnia zastosowanie betonu o wysokich parametrach oraz odpowiedniej grubości ściany i dna. Szczelność połączeń elementów zbiornika zapewniona jest poprzez zastosowanie atestowanych materiałów uszczelniających.

<u>Rurociągi grawitacyjne</u>

Rury z PVC-U, SN8, lite, łączone kielichowo na uszczelki gumowe olejodoporne z elastomeru NBR typu BL, produkowane zgodnie z normami PN-EN 1401-1:2009, PN-EN 476:2011, PN-EN 681-1:2002/A3:2006 oraz PN-EN 681-2:2003/A2:2006,

- wszystkie rury powinny posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę,
- każda rura powinna mieć trwałe znakowanie na korpusie identyfikujące numer partii produkcyjnej, materiał i średnicę,
- rury powinny być wyposażone w uszczelki z dodatkowym pierścieniem stabilizującym. Konstrukcja tego typu uszczelek, zapobiega ich wysuwaniu się z rowka kielicha w czasie wykonywania połączenia. Ponadto charakteryzuje się zwiększoną szczelnością zarówno na nadciśnienie jak i podciśnienie (typu DIN-Lock lub System-SK),
- kształtki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający przed utlenianiem ich powierzchni tak, by przed montażem konieczne było tylko ich czyszczenie bez zdzierania warstwy utlenionej. Kształtki powinny być pakowane w przezroczyste worki foliowe dla ułatwienia identyfikacji wyrobu w opakowaniu.

Rurociągi ciśnieniowe PEHD

Rury PE100, SDR17, PN10, łączone poprzez zgrzewanie doczołowe i elektrooporowe, produkowane zgodnie z normami PN-EN 12201-2:2011

- wszystkie rury powinny posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę,
- każda rura powinna mieć trwałe znakowanie na korpusie identyfikujące numer partii produkcyjnej, materiał i średnicę,
- kształtki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający przed utlenianiem ich powierzchni tak, by przed montażem konieczne było tylko ich czyszczenie bez zdzierania warstwy utlenionej. Kształtki powinny być pakowane w przezroczyste worki foliowe dla ułatwienia identyfikacji wyrobu w opakowaniu.

Studnie rewizyjne

Betonowe studnie rewizyjne DN1000, produkowane w technologii umożliwiającej uzyskanie zindywidualizowanych i jednocześnie w pełni monolitycznych dennic betonowych, zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN-1917:2004, PN-EN- 476, PN-EN-1610:2002, PN-EN-752 cz.1-7.

Podstawowe cechy studni:
- klasa ekspozycji XA1 ,
- beton klasy C35/45 (B45) ,
- nasiąkliwość nie większa od 5 % ,
- szerokość rozwarcia rys do 0,1 mm ,
- wskaźnik w/c nie większy od 0,45 ,
- maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu ,
- beton powinien być zwarty i jednorodny we wszystkich elementach także w kinecie (o parametrach jw.) ,
- do produkcji elementów studzienek stosować należy cement siarczanoodporny zgodnie z PN-EN 197-1 ,
- ze względu na skład ścieków stosować należy uszczelki wykonane elastomeru SBR lub EPDM spełniające wymagania EN 681-1 ,
- studzienki powinny być wyposażone w stopnie złazowe pokryte tworzywem sztucznym, zaleca się stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze ,
- minimalna siła wyrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5 kN ,
- grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika I s- 0,98, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2,2,
- pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN752.
- właz kanałowy żeliwny (żeliwo szare EN GJL200 zgodne z normą EN 124), okrągły o prześwicie 600 mm, z wypełnieniem betonowym (beton C40/45), z wkładką tłumiącą (EPDM), wysokość korpusu 150 mm.

Wpusty uliczne

Podstawowe cechy betonowych wpustów ulicznych:
- klasa ekspozycji XA1 ,
- beton klasy C35/45 (B45) ,
- nasiąkliwość nie większa od 5 % ,

- szerokość rozwarcia rys do 0,1 mm ,
- wskaźnik w/c nie większy od 0,45 ,
- maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu ,
- beton powinien być zwarty i jednorodny we wszystkich elementach także w kinecie (o parametrach jw.) ,
- do uszczelniania poszczególnych elementów wpustu stosować należy elastyczną zaprawę PCC,
- grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika I s- 0,98, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2,2,
- pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN752.
- żeliwna krata wpustu ściekowego ulicznego z rusztem przykręcanym klasy D400 (żeliwo szare EN GJL200 zgodne z normą EN 124), wysokość korpusu 150 mm.

Zastawka przelewowa

Zastawka przelewowa umożliwi płynną zmianę wysokości krawędzi przelewowej. Regulacja (wysokość) krawędzi przelewu zadecyduje o wielkości dopływu wód deszczowych do projektowanego kanału PVC400 i dalej do zbiornika retencyjnego i określona zostanie doświadczalnie w czasie eksploatacji. Parametry techniczne zastawki przelewowej:

- Maksymalnie 1% dopuszczalnej nieszczelności zgodnie z normą DIN 19569-4 od strony docisku
- Maksymalnie 5% dopuszczalnej nieszczelności zgodnie z normą DIN 19569-4 od strony Stabilny parametr szczelności niezależny od wielkości ciśnienia
- Uszczelnienie główne wymienialne
- Materiał uszczelnienia odporny na ścieki
- Elementy ze stali nierdzewnej po obróbce cieplnej poddawane są procesowi trawienia i pasywacji
- Brak konieczności regulacji po montażu
- Samoczyszcząca się nakrętka wrzeciona
- Wykonanie ze stali 1.4401 lub wyższej klasy

Zasuwy nożowe

Parametry techniczne zasuw nożowych, montowanych zarówno w studniach, jak i w przepompowniach wód deszczowych:

- Dwukierunkowa, możliwość montażu niezależnie od kierunku przepływu medium,
- Pełen przelot przez zasuwę, bez redukcji przepływu,
- Brak wgłębienia w korpusie zapobiega gromadzeniu się osadów i eliminuje ryzyko zatkania,
- Jednoczęściowa uszczelka z gumy NBR w kształcie litery U między płytami korpusu, wzmocniona wkładką stalową w celu ochrony przed uszkodzeniem w czasie pracy,
- Płyta górna oraz nóż przystosowane są do montażu wyłączników krańcowych,
- Połączenie nakrętki trzpienia i noża zasuwy zabezpieczone nakrętkami samoblokującymi,
- Wsporniki zintegrowane z odlewem korpusu chronią nóż przed odchyleniami pod wpływem ciśnienia,
- Korpus z żeliwa sferoidalnego z powłoką z farby epoksydowej min. 150 µm RAL 5017,
- Nóż, trzpień, śruby i nakrętki wykonane z stali kwasoodpornej,
- Podkładki pod śrubami w celu zabezpieczenia powłoki ochronnej zasuwy,
- Możliwość wymiany uszczelnienia dławicy bez demontażu zasuwy z rurociągu,
- Zatwierdzona zgodnie z 97/23/CE Dyrektywą Europejską dla urządzeń ciśnieniowych.

Sonda ultradźwiękowa poziomu

Pomiar poziomu wody w odbiorniku tzn. studni D8 odbędzie się przy pomocy sondy ultradźwiękowej o parametrach:

- Sonda zasilana z szafy sterowniczej przepompowni ścieków,
- Zakres pomiarowy do 5 m,
- Częstotliwość impulsów 0,5 Hz,
- Sygnał wyjściowy 4…20mA,
- Napięcie zasilania 14...35 V DC (zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją),
- Pobór mocy 51...800 mW,
- Temperatura otoczenia –20...60 °C,
- Temperatura pracy –20...60 °C,
- Ciśnienie pracy 0,7 – 3 bar abs.,
- Stopień ochrony IP68,
- Klasa klimatyczna –z godnie z DIN EN 60068-2-38,
- Odporność na drgania - zgodnie z DIN EN 60068-2-64 (20...2000 Hz, 1 $(m/s^2)2/Hz$, 3×100 cykli),
- Kompatybilność elektromagnetyczna - emisja zakłóceń zgodnie z EN 61326, urządzenia elektryczne klasy B. Odporność na zakłócenia zgodnie z EN 61326, dodatek A (środ. przemysłowe) i zaleceniami NAMUR NE 21,
- Lokalny wyświetlacz graficzny, 4-liniowy, z kontekstowym menu użytkownika, 3 przyciskami do obsługi i prezentacją krzywej obwiedni echa akustycznego.

Pompy

Do przepompowania wód deszczowych do odbiornika (kanalizacji deszczowej), oraz do tłoczenia wody deszczowej do hydrantu należy zastosować pompy o parametrach:
- tłoczenie do kanalizacji deszczowej – wydajność 10 dm^3/s, wysokość podnoszenia 4,2 m H_2O, moc 1,0 kW,
- tłoczenie do hydrantu i podlewania zieleni – wydajność 10 dm^3/s, wysokość podnoszenia 12,5 m H_2O, moc 3,1 kW,
- pompy jednostopniowe, zatapialne,
- wirnik jednokanałowy, prześwit sferyczny 50 mm,
- wał wykonany ze stali nierdzewnej, nasmarowane łożyska,
- kombinacja uszczelnienia mechanicznego w osobnej kąpieli olejowej, kontrola oleju od zewnątrz,
- obudowa silnika, obudowa pompy i wirnik – żeliwo GG25.

Składowanie materiałów

Przy magazynowaniu rur na miejscu budowy należy zachować następujące warunki:

- rury z tworzyw winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu,
- magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych,
- dłuższe składowanie rur powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych,
- rur nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie,
- kielichy oraz łączniki rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach, łącznikach warstwy niższej (warstwy rur należy układać naprzemiennie),

- rury powinny być składowane na równym podłożu, w miejscu czystym, suchym i usytuowanym w odległości nie mniejszej niż 2 m od jakiegokolwiek źródła ciepła.

Kształtki, złączki, powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem środków ostrożności jak wyżej opisane.

Kruszywo powinno być składowane jak najbliżej wykonywanego odcinka rurociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem. Kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszywa.

1.3 SPRZĘT

1.3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu:

Wykonawca jest zobowiązany do używania tylko takiego Sprzętu, 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 jakości wskazaniom zawartym w Specyfikacjach Technicznych, Programie Zapewnienia Jakości (PZJ) lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora; w przypadku braku ustaleń w powyższych dokumentach, Sprzęt winien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora.

Liczba i wydajność Sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inspektora i w terminie przewidzianym Umową.

Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót, będzie utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, gdy jest to wymagane przepisami.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacje Techniczne przewidują możliwość użycia sprzętu wariantowego przy wykonywanych Robotach, to Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze wyboru takiego sprzętu co najmniej 3 tygodnie przed jego użyciem. Wybrany i zaakceptowany sprzęt nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora.

Sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do Robót.

1.4 TRANSPORT

Samochody i inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego, z zachowaniem zasad BHP. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Przewożone materiały powinny być rozmieszone równomiernie, oraz zabezpieczane przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Kształtki, złączki, armaturę należy przewozić z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

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

1.5 WYKONANIE ROBÓT

1.5.1 Wymagania szczegółowe.

1.5.1.1 Roboty ziemne

Dno wykopu powinno być równe i wykonane na rzędnej ustalonej w dokumentacji projektowej, szerokość winna być dobrana do średnicy przewodu.

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.

Wytyczenie robót powinno być wykonane przez geodetę z uprawnieniami.

Projektowane osie rurociągów, należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co około 30 – 50 m. Na każdym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzać w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne Wykonawca przekaże Inspektorowi.

W razie potrzeby, za zgodą Inspektora Nadzoru, należy zainstalować urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Obniżenia wód gruntowych należy dokonywać, gdy woda uniemożliwia wykonywanie wykopu. Obniżenia wód gruntowych należy przeprowadzać tak, aby nie została naruszona struktura w podłożu wykonywanego obiektu, ani też w podłożu sąsiednich budowli.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych ław.

Odwodnienie wykopów

Przy poziomie zwierciadła wody gruntowej w wykopie liniowym do wysokości 0,5 m ponad dnem wykopu stosować odwodnienie powierzchniowe poprzez drenaż lub rowek głębokości 20 cm wykonany wzdłuż jednej ze ścian wykopu ze spadkiem w kierunku studzienki zbiorczej ϕ 0,60 m głębokości 0,5 m; studzienki w rozstawie, co 50 m. Wodę wypompować za pomocą pompy spalinowej.

Przy większym niż 0,5 m poziomie wody gruntowej ponad dnem wykopu wykonać należy odwodnienie wgłębne za pomocą igłofiltrów. Igłofiltry rozmieszczać należy jedno- lub dwustronnie wg potrzeb.

Rozstaw oraz głębokości wypłukiwania należy ustalić na budowie wg lokalnych warunków.

Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasach wykonywanych wykopów, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Szalowanie wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być odłożony przez Wykonawcę na odkład i wywieziony poza teren prowadzonych robót.

Wejście po drabinie do wykopu winno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,10 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,10 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem.

W miejscu krzyżowania się ciągów pieszych z wykopem należy wykonać przykrycie wykopów pomostami z barierkami dla przejścia pieszych.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm- dla gruntów zwięzłych, +5 cm- dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +5 cm.

Na czas montażu zbiornika należy zabezpieczyć ściany wykopu oraz jego odwodnienie i przepompowywanie napływających wód deszczowych do zdemontowanego kanału DN200 (odc. D6 – D6.1). Zabezpieczenie ścian odbędzie się za pomocą ścianek szczelnych (południowa ścianka kolidująca z istn. ww. kanałem wymusi jego czasowy demontaż). Grodzice stalowe powinny zostać zamontowane w odległości około 1,5 metra od krawędzi projektowanego zbiornika. Ze względu na bliskie sąsiedztwo budynków, pogrążanie wszystkich grodzic musi odbywać się metodą statycznego wciskania.

Przygotowanie podłoża

Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

Materiał na podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Zagęszczenie podłoża powinno być wykonane do I_s nie mniej niż 0,95.

Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypka i zagęszczenie gruntu nie powinno spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,20 m. Zasypanie rurociągów przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,
- etap II – zasyp wykopu materiałem dowiezionym (pełna wymiana gruntu), warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką rozpór ścian wykopu.

1.5.1.2 Rurociągi grawitacyjne.

Montaż rur prowadzić na wyrównanym dnie wykopu. Rurociągi układać na gruncie rodzimym w przypadku gruntu sypkiego, a w przypadku gruntu zwartego na podsypce piaskowej grubości 10 cm. Rury mogą być układane w temperaturze od 0°C do 30°. W zakresie tych temperatur, zachodzące w rurach zmiany strukturalne nie mają istotnego wpływu na warunki późniejszej eksploatacji. Jednak ze względu na kruchość PVC-U przy temp. 0°C, należy zachować szczególną ostrożność.

Rury na dnie wykopu powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków. Rury na całej długości powinny przylegać do przygotowanego i dobrze ubitego podłoża. Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości, co najmniej na ¼ swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. 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.

Kanały po ułożeniu i zinwentaryzowaniu geodezyjnym poddać czyszczeniu hydrodynamicznemu, po którym wykonać inspekcję TVC.

Inspekcję wykonać kamerą samojezdną, zdalnie sterowaną posiadającą:
- uchylną, obrotową głowicę,
- dodatkowe oświetlenie,
- możliwość wykonania inspekcji na długości 125 m bez przemieszczania wozu,
- pomiar i rejestrację spadków kanałów.

Z przeprowadzonej inspekcji wykonać raport w formie papierowej oraz zapisu cyfrowego na dysku CD/DVD. Raport powinien zwierać:
- stronę tytułową z danymi adresowymi, technicznymi i formalnymi (Inwestor, wykonawca kanalizacji, wykonawca inspekcji, data, etc.),
- opis odcinka sieci pomiędzy dwoma sąsiednimi studniami w formie blokowej oraz graficznej,
- wykres spadków kontrolowanego odcinka,
- mapę sytuacyjno wysokościową z badanymi odcinkami sieci kanalizacyjnej oznaczonymi zgodnie z przyjętą numeracją (studni: np. D1, odcinków: odc. 1, itd.), umożliwiającą miejscową identyfikację odcinka w terenie.

1.5.1.3 Rurociągi ciśnieniowe.

Montaż rur prowadzić na wyrównanym dnie wykopu. Rurociągi układać na podsypce piaskowej grubości 10 cm. Rury mogą być układane w temperaturze od 0°C do 30°C. W zakresie tych temperatur, zachodzące w rurach zmiany strukturalne nie mają istotnego wpływu na warunki późniejszej eksploatacji.

Rury na dnie wykopu powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków. Rury na całej długości powinny przylegać do przygotowanego i dobrze ubitego podłoża. Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości, co najmniej na ¼ swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. 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.

Próby szczelności wykonywać odcinkami zgodnie z obowiązującymi przepisami przy zachowaniu następujących zasad:

- próbę szczelności należy przeprowadzać po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzaniu połączeń,
- łuki, trójniki, zaślepki, armatura muszą być podczas prób odkryte,

- maksymalna temperatura rurociągu nie może być wyższa niż 20^{o}C,
- napełnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci,
- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy go pozostawić na kilka godzin dla ustabilizowania,
- po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany,
- po próbie całkowicie rurociąg opróżnić, aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w rurach.

Szczelność przewodu powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa (10 bar). Po zakończeniu montażu i zasypce, rurociągi należy przepłukać i poddać dezynfekcji. Na głębokości ok. 30 cm nad rurociągami ciśnieniowymi należy je oznakować taśmą PCV szerokości 15 cm koloru brązowego.

1.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

1.6.1 Kontrola i badanie w trakcie Robót.

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inspektora.

Kontrolę wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót sieci wodociągowych”.

W ramach kontroli jakości należy sprawdzić:

- wytyczenie osi przewodu,
- szerokość wykopu,
- głębokość wykopu,
- odwodnienie wykopu,
- szalowanie wykopu,
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
- odległość od budowli sąsiadującej,
- zabezpieczenie innych przewodów wykopie,
- rodzaj podłoża,
- rodzaj rur, kształtek, armatury,
- składowanie rur, kształtek, armatury,
- ułożenie przewodu,
- zagęszczenie obsypki przewodu,
- szczelność przewodu,
- zagęszczenie zasypki wstępnej i głównej przewodu,
- przewody ułożone w rurze osłonowej, wykonane przeciskiem lub przewiertem,
- efekt czyszczenia kanałów.

Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi wszystkie próby i atesty oraz gwarancje producenta dla stosowanych materiałów, potwierdzające że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

1.7 OBMIAR ROBÓT.

1.7.1 Jednostki obmiaru.

Ilość jednostek obmiarowych stanowią ilości przedmiarowe z przedmiaru robót.

Jednostką obmiaru jest:

a) **m^3:** odspojonego i wydobytego gruntu (wykopy) lub dowiezionego i nasypanego z odpowiednim zagęszczeniem gruntu (nasypy) z dokładnością do 1 m^3

b) **m^2:** układania i zagęszczania podsypki (z dokładnością do 1,0 m^2)

c) **szt. lub komplety:** dla zainstalowanego wyposażenia, armatury, studzienek,

d) **kpl.:** dla kompletnej instalacji,

e) **mb:** ułożonych rur,

f) **próba:** próba stopnia zagęszczenia gruntu.

1.8 ODBIÓR ROBÓT.

W przypadku stwierdzenia odchyleń Inspektor ustala zakres robót poprawkowych. Roboty poprawkowe dokonuje Wykonawca na swój koszt i w terminie uzgodnionym z Inspektorem.

1.8.1 Warunki szczegółowe.

Odbiór robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót sieci wodociągowych".

Odbiór techniczny częściowy polega na zbadaniu:

- zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacja i inwentaryzacją geodezyjną.
- dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać: 0,1 m; dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać: $\pm$0,05 m,
- usytuowania bloków oporowych w miejscach ustalonych w dokumentacji,
- przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczaniem przewodu w rurze osłonowej,
- podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub Inspektorem,
- podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinie być zagęszczony.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy.

Odbiór techniczny końcowy polega na zbadaniu:

- zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zgodności protokołu odbioru wyników badań: stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- rozstawu studni i wpustów.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy.

1.9 PRZEPISY ZWIĄZANE

1.	PN-B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
2.	PN-EN 124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
3.	PN-EN 13101	Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
4.	PN-EN 476	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
5.	PN-EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
6.	PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
7.	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
8.	PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
9.	PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
10.	„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” Cobtri Instal	
11.	„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” Cobtri Instal	
12.	„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót rurociągów z tworzyw sztucznych”	
13.	Instrukcje montażu rur wydane przez producentów	
14.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz.401).	