

ST-02

SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ

SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE	3
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI.....	3
1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH	3
1.3. NAZWY I KODY CPV DLA PRZEWIDZIANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH.....	3
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	3
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.....	3
2.1. WYMAGANIA OGÓLNE	3
2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓLNE.....	3
2.2.1. <i>Materiały</i>	3
2.2.1.1. Przewody i kształtki.....	3
2.2.1.2. Przepompownia wód deszczowych	4
2.2.1.3. Układ podczyszczający	8
2.2.1.4. Zbiorniki retencyjne	9
2.2.1.5. Studnia regulacyjna przepływu na wyplocie ze zbiornika retencyjnego	11
2.2.1.6. Obiekty sieciowe – kanalizacja grawitacyjna	13
2.2.1.7. Materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną przewodów	16
2.2.1.8. Beton	16
2.2.2. <i>Transport</i>	16
2.2.3. <i>Składowanie</i>	16
3. SPRZĘT I MASZyny BUDOWLANE	17
4. ŚRODKI TRANSPORTU	17
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	17
5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	17
5.2. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	17
5.2.1. <i>Prace przygotowawcze i roboty ziemne</i>	18
5.2.2. <i>Zabezpieczenie drzew</i>	18
5.2.3. <i>Wykonanie podłoża</i>	18
5.2.4. <i>Układanie przewodów</i>	18
5.2.5. <i>Przejścia przewodów przez przegrody budowlane</i>	19
5.2.6. <i>Próba szczelności rurociągów</i>	19
5.2.7. <i>Obsypka i zasypka przewodów</i>	19
5.2.8. <i>Oznakowanie trasy</i>	20
5.2.9. <i>Odbudowa nawierzchni dróg i ulic</i>	20
5.2.10. <i>Odbudowa nawierzchni zielonych</i>	20
5.2.11. <i>Odtworzenie istniejących odwodnień i drenaży</i>	20
5.3. SZCZEGÓŁOWE USTALENIA ZAKRESU WYKONANIA PRZEWODÓW KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ ..	20
5.3.1. <i>Skrzyżowania z przeszkodami</i>	20
5.3.1.1. <i>Skrzyżowanie z rowami melioracyjnymi i przydrożnymi</i>	20
5.3.2. <i>Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem</i>	20
5.3.3. <i>Przekładka istniejących sieci</i>	21
5.3.4. <i>Roboty odwodnieniowe</i>	21
6. KONTROLA JAKOŚCI.....	21
6.1. WYMAGANIA OGÓLNE	21
6.2. WYMAGANIA SZCZEGÓLNE.....	21
6.2.1. <i>Materiały</i>	21
6.2.2. <i>Kontrola jakości wykonanych robót</i>	21
7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT	22
8. ODBIÓR ROBÓT	22
8.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU	22
8.2. ODBIORY CZĘŚCIOWE	22
8.3. PRÓBY KOŃCOWE.....	22
9. ROZLICZENIE ROBÓT	22
10. DOKUMENTY ZWIĄZANE.....	23
10.1. NORMY	23
10.2. INNE.....	24

1. WPROWADZENIE

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej w ramach zadania pn.:

"Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę zbiornika retencyjnego wód opadowych w rejonie ul. Drozdów i Kościuszki w Katowicach"

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z układaniem sieci kanalizacji deszczowej zgodnie z Dokumentacją Projektową i obejmują:

- wykopów i ich zasypanie po wykonaniu kanalizacji,
- kanałów grawitacyjnych,
- obiektów sieciowych w tym przepompowni, zbiorników retencyjnych, studzienek kanalizacyjnych i kontrolnych,

1.3. Nazwy i kody CPV dla przewidzianych robót budowlanych

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 213/2008 z dnia 28.11.2007r:

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

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z punktem 1.5 ST-00 „Wymagania ogólne”.

Obiekty sieciowe – wszystkie obiekty przynależne do sieci kanalizacyjnej, a nie będące rurociągami jak: studnie kanalizacyjne, pompownie itp.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych, ich pozyskiwania, przechowywania i składowania oraz postępowania z materiałami nieodpowiadającymi wymaganiom podano w punkcie 2 ST-00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Wymagania szczególne

2.2.1. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

2.2.1.1. Przewody i kształtki

Przewody grawitacyjne

Kanały grawitacyjne w technologii wykopowej przewiduje się wykonać z rur PVC oraz PEHD w zakresie średnic DN200-800mm. Kanały wyposażone będą w studnie rewizyjne DN1200-1500mm w konstrukcji żelbetowej lub studnie systemowe ekscentryczne DN1200mm z PEHD.

- rury PVC Lite SN8

Dla średnicy DN200-250mm należy stosować rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) z wydłużonym kielichem zgodne z PN-EN 1401:1999, o sztywności obwodowej SN 8 lub SN12 (dla przewodów płytko posadowionych) ze ścianką litą jednorodną, z uszczelką trwale mocowaną w kielichu rury, przystosowane do zabudowy na terenach górniczych podlegającym szkodom górniczym do III kategorii.

Muszą one spełniać poniższe wymagania:

- sztywność obwodowa – min. 8 kN/m²
- szereg SDR34
- wytrzymałość ≥ 40 KN/m
- chropowatość bezwzględna powierzchni wewnętrznych o wsp. $K_{\max} = 0,1$ mm
- najwyższa trwałość, szczelność i odporność chemiczna połączeń
- atesty na rury i kształtki dopuszczające do stosowania,

"Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę zbiornika retencyjnego wód opadowych w rejonie ul. Drozdów i Kościuszki w Katowicach"

- powierzchnia zewnętrzna, jak również wewnętrzna rur powinna posiadać jednolitą barwę, być gładka, pozbawiona pęcherzy, wydech i zapadnięcia, wytrącenia ciał obcych, rys i innych wad wpływających na ich wytrzymałość.

- rury PEHD dwuścienne SN8

Dla średnic DN300-800mm należy stosować rury niekarbowane PEHD strukturalne dwuścienne z gładkimi ściankami zewnętrzną czarną gwarantującą pełną odporność na promieniowanie UV i wewnętrzną jasną ułatwiającą inspekcję, konstrukcja ściany zgodna z normą PN-EN 13476-2 typ A2. Charakteryzujące się wzrostem sztywności obwodowej w czasie zgodnie z normą PN-C-89224. Dla średnic DN/ID1000mm połączenia rur i kształtek zaprojektowane są w technologii spawania ekstruzyjnego (spaw pełny wewnętrzny i zewnętrzny), nierozłączne, gwarantujące możliwość przenoszenia osiowych sił wzdłużnych.

Na powierzchni wewnętrznej, rury muszą posiadać trwałe napisy zawierające: między innymi średnicę, klasę sztywności obwodowej wraz z numerem normy lub Aprobaty (np. 1000 SN8 kN/m² wg PN-EN ISO 9969). Rury oraz elementy systemu muszą posiadać KOT lub ważną Aprobata Techniczną ITB i IBDiM – rury, kształtki, studnie oraz dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych wydane przez GIG Katowice. Rury muszą posiadać sztywność obwodową potwierdzoną badaniem zgodnie z PN-EN ISO 9969 8 kN/m² (odpowiednik min 32 kN/m² wg DIN 16961) Producent zapewnia stałą sztywność obwodową SN8 na całej długości kanału wraz z połączeniem i musi posiadać możliwość rzeczywistego zbadania sztywności obwodowej SN rury (nie jedynie podanie wyniku obliczeniowej sztywności obwodowej). Przed realizacją zamówienia Producent musi dostarczyć obliczenia w zakresie sprawdzenia stateczności posadowienia ze względu na warunek wyporu oraz obliczenia statyczne dla rur i studni.

Do każdej partii produkcyjnej Świadectwo Odbioru 3.1 zgodne z normą PN-EN 10204 zawierające wyniki badań kontroli takich parametrów jak: czas indukcji utleniania dla wyrobu gotowego (rury) oznaczony w temp. 210°C zgodnie z PN-EN 728 lub ISO 11357-6 ≥ 20 min., masowy wskaźnik szybkości płynięcia MFR (190°C, 5kg) $\leq 0,35$ g/10min (wg PN-EN ISO 1133) oraz wytrzymałość na rozciąganie spoin ekstruzyjnych (maszynowych i ręcznych) ma być nie mniejsza od wartości wymaganych i zapisanych w AT lub KOT producenta, badanych wg PN-EN ISO 13262 siła rozciągająca przy szybkości 15mm/min próbki w granicy plastyczności nie może być mniejsza niż 2500N. Wydłużenie do zerwania wzdłuż profilu $\geq 350\%$ (wg PN-EN ISO 6259-3). Rzeczywista sztywność obwodowa rury wykorzystanej do wykonania korpusu zbiornika badana wg PN EN ISO 9969 nie może być mniejsza od 8 kN/m².

Wymagane minimalne wartości wszystkich w/w parametrów muszą być zdefiniowane w dokumentach odniesienia, zadeklarowanych przez producenta tj. w AT lub KOT.

2.2.1.2. Przepompownia wód deszczowych

W celu umożliwienia poboru wody na cele podlewania zieleni miejskiej przez Zakład Zieleni Miejskiej w Katowicach zaprojektowano pompownie wód deszczowych, które współpracują ze zbiornikami retencyjnymi w dwóch lokalizacjach przy zbiorniku retencyjnym ZB1 rejon ul. Kościuszki – pompownia wód deszczowych STI-P1 oraz przy zbiorniku retencyjnym ZB2 rejon ul. Drozdów – pompownia wód deszczowych STII-P2. Pompownie wód deszczowych wyposażone w pompy zatapialne wyposażone w orurowanie wykonane ze stali 1.4301 o średnicy DN50mm zakończone złączem strażackim DN50mm.

Podstawowe parametry techniczne

Pompownia wód deszczowych STI-P1 – ul. Kościuszki

- zbiornik betonowy C35/45 o średnicy DN2000mm,
- rura dopływowa DN315 PEHD SDR 17,
- rzędna terenu 294,15m n.p.m.,
- rzędna dopływowa 291,27m n.p.m.,
- rzędna rurociągu tłocznego 295,15m n.p.m.,
- rzędna poziomu alarmowego = poziom przelewu awaryjnego 292,62m n.p.m.,
- rzędna maksymalnego zwierciadła wody w zbiorniku: 292,71m n.p.m.,
- rzędna suchobiegu 289,50m n.p.m.,
- rzędna dna pompowni 289,20m n.p.m.

Pompownia wód deszczowych STII-P2 – ul. Drozdów

- zbiornik betonowy C35/45 o średnicy DN2000mm,
- rura dopływowa DN315 PEHD SDR 17,
- rzędna terenu 294,25m n.p.m.,

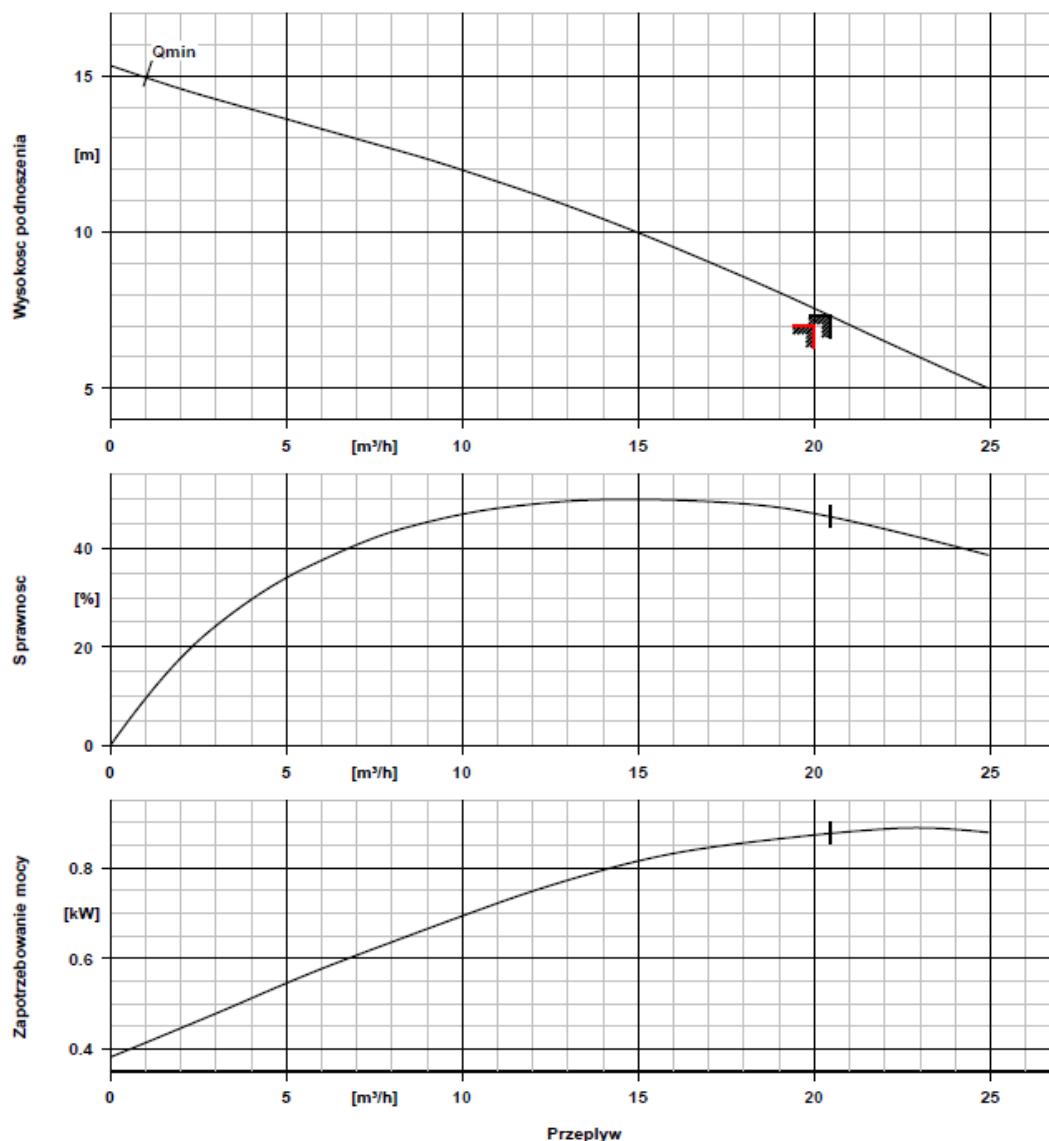
- rzędna dopływowa 290,78m n.p.m.,
- rzędna rurociągu tłocznego 295,25m n.p.m.,
- rzędna poziomu alarmowego = poziom przelewu awaryjnego 292,00m n.p.m.,
- rzędna maksymalnego zwierciadła wody w zbiorniku: 292,23m n.p.m.,
- rzędna suchobiegu 289,30m n.p.m.,
- rzędna dna pompowni 289,00m n.p.m.

• **Pompy – ARX F050-140/014C2USG-120/00000S000**

Oznaczenie pompowni	Q [l/s]	Hp [m]	Ilość pomp	P2 [kW]	I _n [A]	Zasilanie [V]
STI-P1 ul. Kościuszki	20,45	7,32	1	1,4	3,5	400
STII-P2 ul. Drozdów	20,45	7,32	1	1,4	3,5	400

- wykonanie materiałowe: korpus hydrauliczny i korpus silnika są wykonane z żeliwa szarego,
- temperatura medium $T_{\max}=40^{\circ}\text{C}$,
- zespół hydrauliczny: układ przepływowy pompy składa się z korpusu tłocznego oraz odpornego na zapychanie wirnika typu F (wirnik o swobodnym strumieniu),
- wielkość swobodnego przelotu 40mm,
- króciec tłoczny DN50,
- króciec stopy sprzęgającej DN50,
- pompa napędzana jest klatkowym silnikiem w klasie izolacji F=155°C, o stopniu ochrony IP68,
- uszczelnienie: podwójne uszczelnienie mechaniczne, SiC/SiC od strony medium oraz C/Al203 od strony silnika, uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika,
- pompa posiada zabezpieczenie temperaturowe (Bi-metal).

Charakterystyka pracy pompy



• Sterowanie

Na rozdzielnicę dobrano obudowę z alucynku o stopniu ochrony IP65 wyposażona w drzwi wewnętrzne oraz cokół. Rozdzielnica przystosowana do wkopania obok pompowni wód deszczowych.

Na zewnętrznych drzwiach rozdzielnicy zamontowane będą:

- lampki pracy i awarii pomp, przełącznik sieć-0-agregat, gn. 230V, gn. agregatu 400V.

Wyposażenie rozdzielnic zasilająco-sterujących:

- ogranicznik przepięć kl. C,
- wyłącznik różnicowoprądowy,
- rozruch bezpośredni,
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania,
- czujnik kontroli faz CKF,
- przełącznik auto-0-ręka,
- przełącznik zasilania sieć-0-agregat,
- wyłączniki silnikowe,
- ogrzewanie szafy z termostatem,
- gn. 230V,
- gn. agregatu 400V,
- zasilacz impulsowy 24V,
- sygnalizator optyczno-dźwiękowy z opcją wyłączenia dźwięku,
- przycisk spompowania wód deszczowych poniżej suchobiegu,

- lampki pracy i awarii pomp,
- pływak,
Przewidziane jest również wpięcie do systemu monitoringu.

- **Korpus**

Zbiornik betonowy 300kN/120kN. Zbiornik pompowni zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych wykonanych z betonu wibroprasowanego klasy C35/45, wodoszczelnego (W8), o nasiąkliwości do 5% oraz mrozoodporności. Zbiorniki wykonywane są zgodnie z aprobatą techniczną IK, spełniającej wymagania normy PN-EN 1917 lub zgodnie z aprobatami technicznymi IBDiM oraz ITB. Zbiorniki mogą być posadowione w trudnych warunkach gruntowo-wodnych oraz na terenach obciążonych ruchem pojazdów. W przypadku występowania wysokich poziomów wód gruntowych możliwe jest wykonanie odsadzek przeciwwyporowych.

Elementy składowe zbiorników:

- dennica – element stanowiący monolityczne połączenie kręgu z płytą żelbetową lub betonową,
- kręgi – elementy betonowe, wykonywane przy zastosowaniu zbrojeń obwodowych, łączonych przy pomocy zaprawy wodoszczelnej lub klejów montażowych,
- pokrywa – płyta żelbetowa przystosowana do montażu włączów, przykryć włączowych lub przejść technologicznych.

- **Orurowanie**

Tabela nr 1.

Średnica rurociągu tłocznego	Średnica króćca pompy	Średnica na wyjściu	Materiał rur
DN50	DN50	DN50	Stal 1.4301

- **Armatura**

- zawór zwrotny kulowy DN50,
- zasuwa miękkouszczelniona DN50,
- nasada strażacka T52,

Zawór zwrotny kulowy:

- wykonanie wg. normy PN-EN 12050-4,
- dla DN>40 połączenia kołnierzowe i owiercenie wg normy PN-EN 1092-2, ciśnienie PN10,
- długość zabudowy krótka wg normy PN-EN 558,
- kula wykonana z aluminium nawulkanizowana gumą NBR, twardość gumy jest zoptymalizowana by zapobiec utknięciu kuli w siedzisku,
- samoczyszczący i pełno przelotowy, kula obraca się podczas pracy co eliminuje ryzyko osadzenia zanieczyszczeń na kuli,
- gładki przelot eliminuje ryzyko gromadzenia osadów na dnie,
- ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, min. 250mikronów,
- kolor pokrycia – niebieski – RAL 5005,
- śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej

Zasuwa miękkouszczelniana:

- wykonanie wg. normy 1171, EN1074-1 i EN 1074-2,
- połączenia kołnierzowe i owiercenie wg normy PN-EN 1092-2, ciśnienie PN10,
- długość zabudowy krótka wg PN-EN 558-1, ser. 14,
- korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego GJS 500,
- klin pokryty EPDM,
- uszczelnienie klina – NBR,
- ochrona antykorozyjną powłoką na bazie żywicy epoksydowej, min. 250 mikronów,
- kolor pokrycia – niebieski – RAL 5017,
- śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej.

- **Wypozażenie**

- właz 960x960 D400 żeliwo sferoidalne,
- kominek wentylacyjny PBC/PP DN110,
- drabina do dna CE szer. 300mm stal 1.4307,
- poręcz wysuwana stal 1.4301,
- elementy montażowe

Pompownie wód deszczowych jako całość muszą posiadać deklarację właściwości użytkowych oraz oznakowanie CE potwierdzające zgodność PN-EN 12050-1:2002. Dodatkowo musi posiadać krajową deklarację właściwości użytkowych oraz oznakowanie znakiem budowlanym potwierdzające zgodność z Krajową Oceną Techniczną na urządzenia z układami pompowymi.

Na odcinku pomiędzy zbiornikiem retencyjnym a pompownią wód deszczowych przewiduje się zabudowę zasuw klinowej DN300 do zabudowy ziemnej w celu zamknięcie dopływu wód deszczowych w okresie zimowym bądź w przypadku czynności eksploatacyjnych na pompowni wód deszczowych.

Zasuwa klinowa o średnicy DN300 - do zabudowy ziemnej

- z uszczelnieniem miękkim wg PN-EN 1074-2,
- bezobsługowe odporne na rdzę uszczelnienie wrzeciona z trzema O-ringami,
- śruby pokrywy ze stali nierdzewnej zabezpieczone przed zanieczyszczeniem,
- klin całkowicie nawulkanizowany gumą NBR,
- obustronne przyłącze kołnierzone zgodnie z PN-EN 1092-2,
- długość zabudowy wg 558-1, szereg 14,
- ochrona antykorozyjna: powłoka epoksydowa zgodnie z GSK,
- korpus, klin i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030 (GGG-40),
- wrzeciono ze stali o zawartości 17% chromu
- nakrętka wrzeciona z brązu
- przedłużenie wrzeciona do operowania kluczem T,
- skrzynka uliczna.

2.2.1.3. Układ podczyszczający

Wymagania odnośnie urządzenia:

- separator musi posiadać deklarację właściwości użytkowych i oznakowanie CE na zgodność z normą PN-EN 858-1:2005/A1:2007 oraz krajową deklarację właściwości użytkowych i oznakowanie znakiem budowlanym na zgodność z Krajową Oceną Techniczną, oceniającą charakterystyki urządzenia nie objęte w zharmonizowanej normie wyrobu
- skuteczność usuwania ropopochodnych >99,9% dla przepływu oczyszczanego NS, stężenie substancji ropopochodnych na odpływie dla NS: <5 mg/dm³
- skuteczność usuwania ropopochodnych >97% dla przepływu oczyszczanego 2·NS, oraz 92% dla przepływu oczyszczanego 3·NS
- separator klasy I wg PN-EN 858-1:2005
- usuwanie zawiesin wspomagane siłą odśrodkową przy przepływie wirowym oraz podczas przepływu przez pakiety lamelowe
- skuteczność usuwania zawiesin $\geq 100\mu\text{m}$: >96% dla przepływu oczyszczanego NS, stężenie zawiesin na odpływie dla NS: <100 mg/dm³
- skuteczność usuwania zawiesin >92% dla przepływu oczyszczanego 2·NS, oraz 91% dla przepływu oczyszczanego 3·NS
- skuteczność usuwania zawiesin o typowym składzie granulometrycznym znajdującym się w ściekach deszczowych: >80%
- urządzenie przystosowane do pracy w warunkach okresowego podtopienia kanalizacji poprzez zabezpieczenie przed przedostaniem się do wylotu wydzielonych substancji ropopochodnych
- urządzenie zabezpieczone przed wymywaniem zgromadzonych substancji ropopochodnych i wtórnym zanieczyszczeniem ścieków przy przepływie maksymalnym, potwierdzone badaniami
- urządzenie zbudowane w dwóch zbiornikach połączonych rurą, stanowiących jedno urządzenie
- wydzielona komora osadowa oraz przegrody wewnętrzne w drugim zbiorniku wydzielające komory: wlotową, magazynowania i wylotową wykonane z PEHD
- odpływ z komory osadowej do drugiego zbiornika poprzez rurę centralną umieszczoną w środku komory osadowej
- wydzielona komora magazynowania ropopochodnych uniemożliwiająca kontakt z dopływającymi wodami opadowymi i wypłukiwanie odseparowanych zanieczyszczeń
- wydzielona komora magazynowania osadu pod pakietami lamelowymi
- konstrukcja urządzenia zapewniająca jego prawidłową pracę przy maksymalnym przepływie kierowanym do separatora Q_{max} przechodzącym przez układ podczyszczający komory osadnikowej i przez pakiety lamelowe
- nie dopuszcza się urządzenia z bypassem – całość przepływu kierowanego przez urządzenie musi przechodzić przez układ podczyszczający urządzenia
- komora wylotowa zabezpieczona dodatkowo dzięki zamknięciu konstrukcyjnemu wykonanemu z tworzywa sztucznego, które uniemożliwia wtórne zanieczyszczenie ścieków również w przypadku spiętrzenia ścieków za separatorem

- pakiety lamelowe umieszczone swobodnie w wyznaczonych miejscach w urządzeniu, nie połączone konstrukcyjnie z pozostałym wyposażeniem urządzenia
- pakiety lamelowe z wypełnieniem płytowym wielostrumieniowym o przepływie krzyżowym, wykonane z odpornego chemicznie i wytrzymałego mechanicznie tworzywa sztucznego PEHD, wyposażone w linki umożliwiające wyciągnięcie pakietów z separatora bez konieczności schodzenia do jego wnętrza
- wyposażenie wewnętrzne z PEHD - nie dopuszcza się pakietów ze zgrzewanej folii PP
- przystosowanie do podłączania rur wlotowych o średnicach zgodnie z dokumentacją projektową – nie dopuszcza się stosowania redukcji
- wylot znajdujący się 20 mm poniżej wlotu
- możliwość podłączenia instalacji alarmowej informującej o zgromadzeniu maksymalnej ilości zanieczyszczeń
- korpusy przykryte pokrywą żelbetową z włazami żeliwnymi, umożliwiającymi dostęp eksploatacyjny do urządzenia oraz wyjęcie na zewnątrz i ponowne umieszczenie wewnątrz separatora pakietów lamelowych bez konieczności demontażu pokrywy
- nadbudowa separatora do poziomu terenu kręgami tej samej średnicy co urządzenie, nie dopuszcza się stosowania kominów redukcyjnych

Wymagania odnośnie korpusu urządzenia:

- korpusy wykonane z prefabrykowanych elementów z betonu wibroprasowanego łączonych na uszczelki gumowe/zaprawę wodoszczelną (dla średnic DN1000-1500) lub uszczelki bentonitowe/zaprawę wodoszczelną (dla średnic DN2000-3000)
- korpusy posiadające deklarację właściwości użytkowych i oznakowanie CE wykonany wg normy PN-EN 1917 (dla średnic DN1000-1200) lub krajową deklarację właściwości użytkowych i oznakowanie znakiem budowlanym, wykonany wg aktualnej Krajowej Oceny Technicznej, obejmującej zastosowanie w inżynierii komunikacyjnej, kolejowej oraz w obszarach budownictwa ogólnego
- korpusy przystosowane do obciążenia badawczego 300kN zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1917

Wymagane parametry betonu użytego do produkcji korpusów urządzenia:

- klasa wytrzymałości betonu (wg PN-EN 206:2014-04): C35/45
- klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206:2014-04): XC4, XA1, XF1, XD3, XS3
- 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): $\leq 0,45$
- otulina zbrojenia min. 30 mm
- odporność betonu na substancje ropopochodne bez stosowania powłok (wg PN-EN 858-1:2005)

W celu uzyskania akceptacji materiałowej urządzeń należy przedstawić:

- deklarację właściwości użytkowych urządzenia potwierdzającą zgodność z normą PN-EN 858-1:2005/A1:2007
- krajową deklarację właściwości użytkowych potwierdzającą zgodność z Krajową Oceną Techniczną
- dokumentację techniczno - ruchową urządzenia
- Zakładową Kontrolę Produkcji
- deklarację właściwości użytkowych lub krajowe deklaracje właściwości użytkowych wraz z Krajową Oceną Techniczną na korpusy urządzeń
- instrukcję montażu korpusów oraz urządzenia
- wyniki badań chemicznej odporności betonu wg PN-EN 858-1:2005 wykonane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed złożeniem dokumentów

Tabela nr 2. Zestawienie układów podczyszczających

Oznaczenie	Q_{nom} [dm ³ /s]	Q_{max} [dm ³ /s]	Średnica zewn. zbiornika D_{w1} [mm]	Średnica zewn. zbiornika D_{w2} [mm]	Średnica rur wlot/wylot DN [mm]	Pojem. części osad. [dm ³]	Pojem. magaz. oleju [dm ³]
OS, SEP 1	50	500	2000	1500	800	4560	750
OS, SEP2	70	700	2500	2000	600	6680	1200

2.2.1.4. Zbiorniki retencyjne

Przewiduje się wykonanie podziemnych zbiorników retencyjnych rurowych wykonanych z rury strukturalnej z jednolitego materiału PEHD o średnicy DN1500mm SN8 kN/m². Konstrukcja zbiornika (w zakresie ścianek rury tworzącej oraz dekli) musi być jednolita, dwuścienna o ścianie zewnętrznej i wewnętrznej gładkiej (nie karbowanej) zg z PN EN 13476-2 tym A2, wzmocnionej wewnętrznym profilem strukturalnym, co stanowi podwójne

zabezpieczenie i gwarancję szczelności w przypadku uszkodzenia powłoki zewnętrznej lub wewnętrznej. Dennice i rury tworzące korpus zbiornika muszą być połączone trwale metodą spawania ekstruzyjnego. Rury tworzące korpus zbiornika muszą posiadać sztywność obwodową wynoszącą min. SN8 kN/m², potwierdzoną badaniem zgodnie z obowiązującą normą PN-EN ISO 9969. Zbiornik powinien posiadać naniesione w sposób trwały napisy identyfikujące wyrób tzn. klasę sztywności obwodowej wraz z numerem normy (np. SN 8 kN/m² wg PN-EN ISO 9969). Rury służące do budowy korpusu zbiornika muszą posiadać Aprobaty Techniczne lub Krajowe Oceny Techniczne ITB oraz IBDIM do stosowania w kanalizacji deszczowej i sanitarnej (nie dopuszcza się zbiorników wykonywanych z płyt PE i elementów nie wykorzystywanych jako pełnowartościowe rury stosowane w kanalizacji deszczowej i sanitarnej). Zbiornik powinien posiadać Krajową Ocenę Techniczną ITB.

Kominy zbiorników muszą być przystosowane do przykrycia płytami: odciążającymi i przykrywczymi przystosowanymi do montażu typowych włazów, Kominy wyposażone w drabiny żłazowe. Sztywności kominów rewizyjnych lub włazowych muszą być dostosowane do warunków gruntowo-wodnych.

Przed realizacją zamówienia Producent musi dostarczyć obliczenia w zakresie sprawdzenia stateczności posadowienia zbiornika ze względu na warunek wyporu oraz obliczenia statyczne dla rury stanowiącej korpus zbiornika.

Do każdej partii produkcyjnej wyprodukowanego wyrobu należy dostarczyć Świadectwo Odbioru 3.1 zgodne z normą PN-EN 10204 zawierające wyniki badań kontroli wszystkich parametrów jak: czas indukcji utleniania dla wyrobu gotowego (rury, kształtki, studzienki, zbiorniki i ich komponenty) oznaczony w temp. 210°C wg PN-EN ISO 11357-6 ≥ 20 min., masowy wskaźnik szybkości płynięcia MFR (190°C, 5kg) $\leq 0,35$ g/10min (wg PN-EN ISO 1133) oraz wytrzymałość na rozciąganie spoin ekstruzyjnych rury korpusowej i dennicy (maszynowych i ręcznych), ma być nie mniejsza od wartości wymaganych i zapisanych w AT lub KOT producenta, badanych wg PN-EN ISO 13262 siła rozciągająca przy szybkości 15mm/min próbki w granicy plastyczności nie może być mniejsza niż 2500N. Wydłużenie do zerwania wzdłuż profilu $\geq 350\%$ (wg PN-EN ISO 6259-3). Rzeczywista sztywność obwodowa rury wykorzystanej do wykonania korpusu zbiornika badana wg PN EN ISO 9969 nie może być mniejsza od 8 kN/m².

Wymagane minimalne wartości w/w parametrów muszą być zdefiniowane w dokumentach odniesienia, zadeklarowanych przez producenta tj. w AT lub KOT.

Tabela nr 3. Zestawienie zbiorników retencyjnych podziemnych

Nr zbiornika i lokalizacja zbiornika	Średnica [mm]	Objętość V [m ³]	Długość L [m]
ZB1 – rejon ul. Kościuszki	DN1500 PEHD SN8	87,2	długość całkowita L=51,0m
ZB2 – rejon ul. Drozdów	3xDN1500 PEHD SN8	513,9	każdy zbiornik o długości L=100,7m, długość całkowita L=302,1m

Posadowienie zbiornika retencyjnego

Ze względu na występowanie w miejscu planowanej Inwestycji I kategorii szkód górniczych oraz strefy wychodni uskoku Kłodnickiego w miejscu posadowienia zbiornika retencyjnego ZB1, ZB2 aby zabezpieczyć zbiorniki przed wyporem zaprojektowano płyty dociażające żelbetowe z betonu C30/37 W8 F150 zbrojone wkładkami zbrojeniowymi ze stali A-IIIN. Płyty dociażające są zaopatrzone w kotwy stalowe wykonane ze stali S235, zabezpieczone przed korozją poprzez cynkowanie ogniowe, do których należy łączyć obejmy z pasów poliestrowych. Zastosowane pasy poliestrowe winny odznaczać się nośnością minimalną 20kN na pas. Pomiędzy płytami a projektowanymi zbiornikami należy ułożyć warstwę podsypki piaskowej o grubości około 400mm. Pod projektowanymi płytami dociażającymi należy wzmocnić podłoże poprzez zabudowę geomateracy z geotkaniny wypełnionych kruszywem łamanym wraz z poduszką piaskową nad geomateracem. Pod geomateracem należy ułożyć warstwę wyrównawczą z piasku średniego o grubości min. 10cm.

Geomaterac wypełnić kruszywem łamanym o uziarnieniu 0/31,5mm, zagęszczanym mechanicznie o wskaźniku nośności CBR>20%. Grubość geomateraca 2x30cm. Szerokość geomateraca 2,6m. Geotkaniny należy układać prostopadle do osi zbiornika retencyjnego.

Ponad geomateracem należy wykonać poduszkę piaskową z piasku średniego lub grubego o grubości 20cm, zagęszczonego mechanicznie do $I_s=0,97$, która w miejscach wzmocnienia podłoża będzie jednocześnie stanowiła podsypkę rury przewodowej.

Do ukształtowania geomateraca należy stosować geotkaniny o własnościach nie gorszych niż:

- wytrzymałość gwarantowana na rozciąganie po 50 latach – $F_k > 40\text{kN/m}$,
- wydłużenie $>10\%$,

- wytrzymałość na przebicie dynamiczne – średnica otworu < 15mm,
- wodoprzepuszczalność – 1×10^{-5}

Nad zbiornikiem retencyjnym ZB1 ze względu na lokalizację zbiornika w pasie drogowym przewiduje się jego odciążenie płytami drogowymi aby zabezpieczyć go przed ruchem kołowym. Szczegóły dociążenia oraz odciążenia zbiorników retencyjnych ujęte w części branży konstrukcyjnej.

Zasada działania zbiornika retencyjnego z funkcją poboru wody - ZB1, Z2

Wody deszczowe doprowadzone będą systemem rurociągów kanalizacji deszczowej do zbiorników retencyjnych z regulowanym odpływem.

Rozwiązanie konstrukcyjne zbiornika ZB2 umożliwi zgromadzenie większej ilości wód opadowych do poboru wody na cele podlewania zieleni. Na odpływie ze zbiornika wykonane zostaną 2 króćce wyposażone w zasuwę ziemne (zasuwę klinowe) – dolny, zlicowany z dnem oraz górny, którego wylot ze zbiornika usytuowany jest na poziomie umożliwiającym zretencjonowanie zgromadzonych w zbiorniku wód. Odpływ górny pozwoli na zwiększenie ilości gromadzonej wody na cele podlewania zieleni poprzez zamknięcie dolnej zasuwę zbiornika i otwarcie zasuwę górnego odpływu. Odpływy te będą skierowane do studni regulacyjnej z zabudowanymi na wylocie regulatorem przepływu, ograniczającym wypływ do zadanej wielkości $Q_{reg}=100l/s$.

W zbiornikach retencyjnych na odejściu bocznym przewiduje się zabudowę pompowni wód deszczowych, które umożliwią w łatwy sposób pobór wody przez Zakład Zieleni Miejskiej. W przypadku zbiornika retencyjnego ZB1 ilość wody do podlewania zieleni będzie gromadzona tylko w pompowni wód deszczowych ze względu na małą pojemność zbiornika retencyjnego.

Zbiornik zabezpieczony będzie przed przepełnieniem poprzez zabudowę górnego przelewu awaryjnego, w kominie zbiornika retencyjnego. Dno górnego przelewu awaryjnego zostanie zabudowane powyżej stropu zbiornika retencyjnego. Przelew awaryjny odprowadzony będzie do zewnętrznej studni przelewowej.

Odpływy ze zbiornika po regulatorze przepływu oraz po przelewie awaryjnym odprowadzane będą do wspólnej studni zbiorczej na kanalizacji deszczowej stanowiącej odbiornik wód deszczowych.

Dodatkowo, w celu umożliwienia prowadzenia prac eksploatacyjnych zbiornika (np. okresowego czyszczenia), przewidziano przewód obejściowy umożliwiający skierowanie dopływu w całości do kanalizacji z ominięciem zbiornika. W tym celu przewidziano przed zbiornikiem komorę z zastawkami odcinającymi lub zasuwami (po jednej zastawce na odpływie do zbiornika retencyjnego)

2.2.1.5. Studnia regulacyjna przepływu na wyplocie ze zbiornika retencyjnego

Na odpływie ze zbiorników retencyjnych projektuje się studnie regulacyjne o średnicy DN1200mm wyposażone w regulatory przepływu na wylocie ze studni. Na odcinku do studni regulacyjnej przewiduje się montaż zasuw odcinającej klinowej. Należy zastosować regulator stożkowy/pionowy wykonany ze stali nierdzewnej 1.4301 i montowany na "mokro" - na odpływie wewnątrz studzienki zgodnie z zestawieniem poniżej.

Regulator przepływu nie będzie wymagać dodatkowego zasilania elektrycznego ani zawierać żadnych ruchomych części oraz fizycznej blokady przekroju. Budowa urządzenia musi umożliwiać swobodny przepływ niewielkich zanieczyszczeń stałych, zapobiegający zatykaniu regulatora i blokadzie regulowanego strumienia. Konstrukcja zapewni uzyskanie charakterystyki przepływu, gdzie maksymalny przepływ (Q_{max}) jest osiągnięty dwukrotnie, a średni przepływ przez regulator (Q_{sr}) odpowiada 80-90% przepływu maksymalnego.

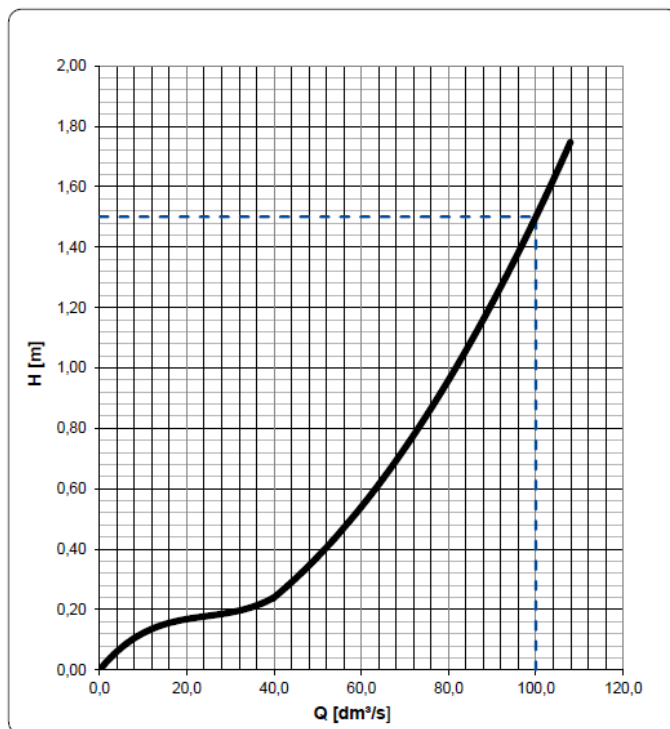
Konstrukcję studni stanowi studnia z kręgów żelbetowych wykonana zgodnie z wytycznymi studni żelbetowych. Studnia w celu montażu regulatora powinna być przegłębiona min. 0,5m poniżej najniższej usytuowanego wylotu. Po montażu regulatora wewnątrz studni należy wykonać kinetę wyprofilowaną odpowiednio w kierunku wlotu do regulatora. Minimalny wymiar otworu montażowego w pokrywie studni: 350x600/φ650mm.

Instalację i montaż urządzeń wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Wyroby powinny posiadać aprobaty techniczne.

Tabela nr 4. Zestawienie regulatorów przepływu

Numer wylotu	Numer zbiornika retencyjnego	Żądany wydatek Q_{\max} [l/s]	Średnica odpływu ze zbiornika DN [mm]	Średnica wylotu ze studni regulacyjnej DN [mm]	Wysokość piętrzenia [mm]	Typ regulatora
R1	Zbiornik retencyjny ZB1	100	400	400	1,5	RRK-B 10000-150
R2	Zbiornik retencyjny ZB2	100	400	400	1,5	RRK-B 10000-150

Krzywa regulatora:



Na odcinku pomiędzy zbiornikiem retencyjnym a studnią regulacyjną przewiduje się zabudowę zasuwy klinowej DN400 do zabudowy ziemnej w celu zamknięcie wypływu ze zbiornika retencyjnego.

Zasuwa klinowa o średnicy DN400 - do zabudowy ziemnej

- z uszczelnieniem miękkim wg PN-EN 1074-2,
- bezobsługowe odporne na rdzę uszczelnienie wrzeciona z trzema O-ringami,
- śruby pokrywy ze stali nierdzewnej zabezpieczone przed zanieczyszczeniem,
- klin całkowicie nawulkanizowany gumą NBR,
- obustronne przyłącze kołnierkowe zgodnie z PN-EN 1092-2,
- długość zabudowy wg 558-1, szereg 14,
- ochrona antykorozyjna: powłoka epoksydowa zgodnie z GSK,
- korpus, klin i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030 (GGG-40),
- wrzeciono ze stali o zawartości 17% chromu
- nakrętka wrzeciona z brązu
- przedłużenie wrzeciona do operowania kluczem T,
- skrzynka uliczna.

2.2.1.6. Obiekty sieciowe – kanalizacja grawitacyjna

Komora żelbetowa prefabrykowana k-293

W miejscu istniejącej studni k-293 przewiduje się zabudowę komory żelbetowej prefabrykowanej o wymiarach wew. 2,0x2,0m i głębokości 3,35m spełniającej wymagania KOT IBDiM 2018/0195 wykonanej z betonu $\geq C40/50$, nasiąkliwość betonu $\leq 5\%$, klasa ekspozycji betonu wg PN-EN 206 XA3, XF4 zgodnie z rysunkiem nr D2-738-S-000-306-A. Wewnątrz komory przewiduje się zabudowę zasuwy wrzecionowej o średnicy DN800mm oraz zastawki szandorowej. W miejscach połączenia projektowanej rury z istniejącą rurą betonową DN800mm należy przewidzieć montaż łączników typu GZ. Łącznik przeznaczony jest do łączenia „bosych końców rur”. Łącznik składa się z równoprzelotowej tulei wykonanej z elastomeru oraz trzech opasek zaciskowych wykonanych z blachy kwasoodpornej. Wąskie opaski zewnętrzne odpowiedzialne są za szczelność połączenia natomiast szeroka opaska wewnętrzna zapewnia osiowość połączenia i zapobiega wyboczeniom rurociągu.

Grubość elementów przyjęto:

- dno: 25cm,
- ściany: 20cm,
- pokrywa: 25cm,

W celu umożliwienia prowadzenia prac eksploatacyjnych zbiornika (np. okresowego czyszczenia), przewidziano przewód obejściowy (wykorzystano w tym celu istniejącą kanalizację deszczową DN800mm) umożliwiający skierowanie dopływu w całości do kanalizacji z ominięciem zbiornika. Na odpływie do istniejącego kolektora przewidziano zabudowę zastawki szandorowej w formie ramy z ceownika i belek zaporowych. W przypadku normalnej pracy zbiornika retencyjnego istniejący przewód będzie na stałe zamknięty dylami dębowymi.

Zastawka szandorowa

- rama zastawki: ceownik C120mm długości 1,6m bądź rama ze stali nierdzewnej,
- belki zastawki: dyle dębowe impregnowane 100x150x1500mm bądź belki z aluminium AlMgSi0,5,
- uszczelki profilowane z EPDM.

Zasuwa wrzecionowa DN800 do zabudowy w studni

- czterostronnie uszczelniana,
- obustronnie szczelna,
- budowa kompaktowa,
- samonośna konstrukcja ramowa,
- z okrągłym przelotem dna,
- wszystkie części ze stali nierdzewnej 1.4301,
- uszczelnienie: EPDM,
- wszystkie elementy ze stali nierdzewnej trawione kąpielowo i pasywowane,
- teleskopowe przedłużenie wrzeciona,
- skrzynka uliczna.

Komora żelbetowa prefabrykowana D2.3, D2.4

Zaprojektowano komory żelbetowe prefabrykowane o wymiarach wew. 1,5x1,5m i głębokości 1,80m spełniające wymagania KOT IBDiM 2018/0195 wykonanej z betonu $\geq C40/50$, nasiąkliwość betonu $\leq 5\%$, klasa ekspozycji betonu wg PN-EN 206 XA3, XF4 zgodnie z rysunkiem nr D2-738-S-000-307-A. Wewnątrz komór przewiduje się zabudowę zastawek szandorowych.

Zastawka szandorowa

- rama zastawki: ceownik C120mm długości 0,9m bądź rama ze stali nierdzewnej,
- belki zastawki: dyle dębowe impregnowane 100x150x1000mm bądź belki z aluminium AlMgSi0,5,
- uszczelki profilowane z EPDM.

Studnie prefabrykowane

Na projektowanych kanałach generalnie przewiduje się wykonanie studni kanalizacyjnych żelbetowych $\varnothing 1200$ -1500mm z włączami żeliwnymi $\varnothing 600$ (typu ciężkiego D400 usytuowanych w ulicach, placach, wjazdach itp. oraz włączami typu lekkiego B125 na terenach zielonych, natomiast włązy zlokalizowane w drogach o nawierzchniach bitumicznych należy stosować jako włązy pływające) oraz studnie ekscentryczne PEHD $\varnothing 1200$ mm. Należy stosować włązy studni kanalizacyjnych z logo Katowic.

Zgodnie z wymogami Zamawiającego w drogach o nawierzchniach bitumicznych należy stosować włązy samopoziomujące (pływające) oraz pierścienie odciążające.

Włazy samopoziomujące ("pływające")

Włazy samopoziomujące do zabudowy w nawierzchniach bitumicznych o zewnętrznej średnicy prowadzącej korpusu Ø615-630 powinny składać się z pierścieni wyrównawczych oraz pierścieni prowadzących (adapterów). Pierścienie wyrównawcze układane na płycie pokrywowej stanowią podparcie dla pierścieni prowadzących dopasowane do zewnętrznej średnicy rury rewizyjnej prowadzącej włazu. Pierścienie prowadzące umożliwiają podparcie włazu podczas montażu oraz jego prawidłowe osadzenie na zwieńczeniu studni. W konstrukcji zwieńczenia między elementami regulacyjnymi stosować polimerowe masy uszczelniająco-spajające. Osadzenie włązów samopoziomujących wykonać zgodnie z zaleceniami i wskazówkami producenta włązów.

Studnie rewizyjne DN1200-1500mm w konstrukcji żelbetowe

Stosować studnie prefabrykowane z elementów żelbetowych, składające się z podstawy studni (dennicy z kinetą), wykonanej w technologii PERFECT, jako monolityczny odlew z betonu samozagęszczalnego (SCC), formowane wraz z przejściami szczelnymi, spocznikiem i kinetą w jednym cyklu produkcyjnym. Studnie włączowe wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 1917:2004 oraz Aprobata techniczną IBDIM.

Opis elementów studni:

- dno stanowiące monolityczny prefabrykat wykonany w technologii PERFECT (z betonu samozagęszczalnego SCC) z wyprofilowaną kinetą i osadzonymi przejściami szczelnymi do przegubowego przyłączenia rur w ścianie studni,
- kręgi żelbetowe wykonane zgodnie z normą PN-EN 1917:2004,
- płyta pokrywowa, żelbetowa z otworem na wąż kanałowy,
- pierścienie dystansowe łączone za pomocą zaprawy betonowej o grubości warstwy połączeniowej do 10mm,
- włazy okrągłe o średnicy 600mm wg normy PN-EN 124:2000P (w pasie drogowym należy stosować włazy klasy nośności D-400, w terenach zielonych należy stosować włazy o klasie nośności B-125 wykonane z żeliwa szarego z pokrywą zatrzaskową, jednoczęściową (jednolity odlew pokrywy z zatrzaskami) lub włązów z wypełnieniem betonowym, w drogach o nawierzchniach bitumicznych należy stosować włazy pływające,
- zastosowane włazy powinny posiadać logo miasta Katowice,
- stopnie złazowe montowane fabrycznie, żeliwne typu ciężkiego lub klamry stalowe o pełnym profilu w otulinie PE w jaskrawym kolorze (żółty lub pomarańczowy),
- elementy studni łączone za pomocą uszczelek samosmarujących,
- wytrzymałość betonu: C35/45,
- mrozoodporność betonu: F150,
- wodoszczelność betonu: $\geq W8$,
- nasiąkliwość betonu: $\leq 5\%$,
- dla studni przewidzianych do zabudowy w pasie drogi stosować pierścienie odciążające,
- klasa ekspozycji na agresję chemiczną XA3 (dla ścieków o pH = 4,5-4,0)
- studnie powinny być posadowione na płycie żelbetowej o 20% większej od zewnętrznej średnicy dennicy monolitycznej studni.

Studnie powinny spełniać poniższe wymagania:

- wysokość komory roboczej (mierzona od półki do płyty stropowej powinna wynosić min. 2,00m, w przypadku studni o mniejszej wysokości dopuszcza się odstępianie od powyższej zasady),
- długość komory roboczej (mierzona wzdłuż przepływu minimum 1,20m),
- promień kinety w komorze $1,5 \div 5$ D kanału dopływowego. Zaleca się stosowanie maksymalnie dużych promieni kinety, w celu ograniczenia wytracania prędkości przez płynące ścieki.
- komora powinna mieć półki po obu stronach kanału, o szerokości min 0,50m po stronie włazu i 0,30m po stronie przeciwnej, na wysokości 2/3 kanału odpływowego,
- półki na całej długości komory roboczej z nachyleniem min. 5% do środka studzienki w kierunku kanału odpływowego,
- elementy żelbetowe łączone na zintegrowane uszczelki gumowe samosmarujące, elastomerowe odporne na agresywne oddziaływanie ścieków i gazów kanałowych (nie dotyczy pierścieni dystansowych),
- w ścianach studni powinny być osadzone stopnie lub klamry złazowe podczas prefabrykacji,

- przejście kanału przez ściany studni rewizyjnych należy wykonać z wykorzystaniem systemowego przejścia szczelnego z uszczelką wargową, gwarantującą elastyczne połączenie rury ze studnią, zabezpieczające przed infiltracją wód gruntowych i eksfiltracją ścieków do gruntu.

Kaskady w studniach wykonywać fabrycznie, albo indywidualnie, jako zewnętrzne (w miejscach włączeń do studni kanalizacyjnych, gdy różnica wysokości jest większa niż 0,5m. Dopuszcza się studzienki kaskadowe z kaskadą wewnętrzną w szczególności w uzasadnionych przypadkach po uzgodnieniu z Inwestorem.

Dopuszczalna wysokość przepadów wynosi od 0,5m do 4,0m. Odległość osi górnego kanału od płyty stropowej powinna wynosić minimum 1,0m. W przypadku wykonywania przepadu w studzience z kręgów łączonych na uszczelki, otwory w ścianach studzienki należy wykonać w min. odległości 15cm od złącza kręgów. W przypadku studzienek kaskadowych z kaskadą zewnętrzną rura spadowa powinna być posadowiona wraz ze studzienką na wspólnym fundamencie.

Na połączeniach rurociągów bocznych do studni kanalizacyjnych winny być wykonane kinety w dnie studni. Studnie należy zaizolować w zależności od miejscowych warunków przed ewentualnym wpływem agresywnego środowiska gruntowo-wodnego (odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne na oddziaływanie środowiska o podwyższonej agresywności chemicznej wg wymagań norm PN-EN 1610:2002, PN-EN 1610:2002/Ap1:2007 oraz zabezpieczenie antywilgociowe studni od zewnątrz).

Studnie rewizyjne PE-HD ekscentryczne (zintegrowane)

Studnie ekscentryczne (DN/ID1200mm) należy wykonać z rury niekarbowanej PEHD strukturalnej dwuściennej z gładkimi ściankami: zewnętrzną czarną gwarantującą pełną odporność na promieniowanie UV (konstrukcja ściany zgodna z normą PN-EN 13476-2 typ A2). Studnie ekscentryczne muszą posiadać ryflowaną płytę spocznikową, antypoślizgową. Budowa komina studni (strukturalna dwuścienna) stanowi podwójne zabezpieczenie w przypadku uszkodzenia powłoki zewnętrznej lub wewnętrznej. Studzienki wyposażone są w drabinki żłazowe na stałe zamontowane w kominie wznoszącym bez naruszania konstrukcji i struktury rury wznoszącej (bez użycia połączeń skręcanych, itp.). Drabinki w całości pokryte polietylenem, połączone monolitycznie z kominem studni przez spawane ekstruzyjne, gwarantujące szczelność komina studni.

Wszystkie studnie wykonane w formie monolitycznej, trwale (nierozłączne) połączenie kinety/kolektora z kominem musi zapewniać szczelność oraz podwyższenie komina musi być wykonane metodą spawania ekstruzyjnego. Korpus musi zapewniać możliwość wykonania dodatkowych połączeń na dowolnej wysokości ponad kinetą. Studnie muszą posiadać Aprobatację Techniczną (lub Krajową Ocenę Techniczną) ITB i IBDiM – rury, kształtki, studnie oraz dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych wydane przez GIG Katowice.

Rura z której wykonano komin studzienki musi posiadać Świadectwo odbioru 3.1 (wg normy PN EN-10204) zawierające wyniki badań kontroli odbiorczej jakie opisano powyżej dla gotowego wyrobu tj. rur.

Wymagane minimalne wartości wszystkich w/w parametrów muszą być zdefiniowane w dokumentach odniesienia, zadeklarowanych przez producenta tj. w AT lub KOT.

Wpusty deszczowe

Wpusty deszczowe drogowe należy wykonać z typowych kręgów betonowych Ø500 mm zintegrowanych z osadnikiem h = 1,0 m z nasadą żeliwną klasy D400 z zawiasem i rygłem wg PN-EN-124:2000 oraz kratą żeliwną bądź z polimeru. Przejścia rur przez ściany studzienek ściekowych wykonać jako szczelne, elastyczne. Prefabrykowane elementy betonowe wpustów należy wykonać z zastosowaniem jako materiału betonu o parametrach:

- wytrzymałość betonu: C35/45,
- mrozoodporność betonu: F150,
- wodoszczelność betonu: W8
- nasiąkliwość betonu ≤5%

Części denne osadnika należy wykonać jako monolityczne.

Zwraca się uwagę na dokładne obsypanie wpustów ściekowych piaskiem z dokładnym zagęszczeniem przy pomocy ubijaków mechanicznych dla uniknięcia załamania na wykonanej nawierzchni asfaltowej.

Włączenie do istniejącej kanalizacji

W przypadku włączenia projektowanej kanalizacji do istniejącej studni (w dobrym stanie technicznym, nie podlegającej wymianie) należy wykonać dodatkowy otwór w istniejącej studni (otwór wykonać wiertnicą, zabrania się rozkuwania ściany studni) i ponownie wyprofilować kinetę uwzględniając nowy dołot.

W przypadku włączenia projektowanej kanalizacji do istniejącej studni (będącej w złym stanie technicznym, podlegającej wymianie) należy w miejscu istniejącej studni zabudować nową studnię żelbetową. Przy wykonywaniu dodatkowych otworów w istniejących studniach należy stosować systemowe przejścia szczelne.

Podczas budowy istniejące kanały będą czynne. Na czas ew. budowy studni na istniejącym kolektorze należy zamknąć przepływ na studni znajdującej się powyżej poprzez zabalonowanie wylotu. Ścieki przepompowywać do wozu asenizacyjnego lub do najbliższej studzienki na czynnym ciągu kanalizacji deszczowej.

2.2.1.7. Materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną przewodów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

- grunt z wykopu,
- piasek i pospółka wg PN-EN13043:2004,

Sypki materiał gruntowy, z którego wykonana jest podsypka, obsypka i zasypka wstępna przewodów powinien spełniać przede wszystkim następujące wymagania:

- nie powinien zawierać cząstek większych niż 0,002 m,
- nie powinien być zmrożony,
- nie powinien zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału.

Podsypka pod przewodem gr. 30 cm.

2.2.1.8. Beton

Beton zgodny z PN-EN 206-1:2002 (U) Beton – Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

2.2.2. Transport

Rury i kręgi mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych, lecz rozładować po pochylonych legarach. Ponadto, przy za i wyładunku oraz przewożeniu na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym.

2.2.3. Składowanie

O ile producent nie określił innych warunków składowania rur i kształtek oraz kręgów betonowych należy stosować się do poniższych instrukcji:

- rury i kręgi składować na powierzchni poziomej, utwardzonej i zabezpieczonej przed gromadzeniem się wód opadowych;
- rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach;
- rury i kręgi należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku;
- rury i kręgi o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych;
- rury i kręgi należy zabezpieczyć przed przesunięciem;
- szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i kręgów oraz zabezpieczać je ochronami (kołpaki, wkładki itp.);
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych;
- nie dopuszczać do zrzucenia elementów;
- niedopuszczalne jest ciągnięcie pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu;
- zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta;
- kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:

- długotrwałą ekspozycją słoneczną;
- nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

3. SPRZĘT I MASZYNY BUDOWLANE

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, sprzęt:

- koparki samobieżne: chwytakowa i podsiębierna $0,25 \div 1,20 \text{ m}^3$,
- spycharka gąsienicowa $100 \div 250 \text{ KM}$,
- głębiarka samobieżna chwytakowa $0,80 \div 1,20 \text{ m}^3$,
- równiarka samobieżna $10 \div 16 \text{ m}^3$,
- walec samojezdny, wibracyjny $9 \div 13 \text{ T}$,
- płyta wibracyjna, samobieżna,
- katar gąsienicowy (minimum 2 T),
- żuraw samojezdny (minimum 4 T),
- zestaw do odwadniania wgłębnego i powierzchniowego wykopów,
- łożyszarka cyrkulacyjna z pompą i przewodami tłocznymi,
- ciągnik kołowy,
- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy $5 \div 10 \text{ T}$,
- narzędzia do cięcia rur,
- ubijak spalinowy 200 kg,
- urządzenia do wykonywania przewiertów o długości do 100m dla zakresu średnic wykorzystanych w projekcie.

Uwaga: Parametry sprzętu podane są orientacyjnie.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz Programem - projektem organizacji i technologii robót, który uzyskał akceptację Inspektora. Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. ŚRODKI TRANSPORTU

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inspektora środki transportu:

- samochód skrzyniowy 5 -10 T.
- samochód dostawczy 0,9 T.
- ciągnik kołowy 29-37 kW.

Uwaga: Parametry sprzętu podane są orientacyjnie.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz Programem - projektem organizacji i technologii robót, który uzyskał akceptację Inspektora.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Ogólne warunki wykonania robót budowlanych

Ogólne warunki wykonania zewnętrznych sieci kanalizacyjnych są zawarte w punkcie 5 ST-00 „Wymagania ogólne”.

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

W ramach ceny Umowy Wykonawca przed przystąpieniem do robót na danym odcinku sporządzi dokumentację fotograficzną obiektów w pasie prowadzenia robót ze szczególnym uwzględnieniem wszelkich uszkodzeń lub zarysowań.

5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych

Przewody kanalizacyjne i obiekty sieciowe należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, opracowanymi przez COBRTI INSTAL oraz wymaganiami szczegółowymi. Montaż studzienek niewłazowych wykonywać zgodnie z wytycznymi Producenta.

5.2.1. Prace przygotowawcze i roboty ziemne

Prace przygotowawcze i roboty ziemne związane z wykonaniem zewnętrznych systemów kanalizacyjnych wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w ST-01 „Przygotowanie i zagospodarowanie terenu. Roboty ziemne i rozbiórkowe”.

Tymczasowe zabezpieczenie wykopów w postaci ścianek szczelnych lub innego rozwiązania zostanie zaprojektowane przez Wykonawcę robót budowlanych zgodnie z posiadanymi przez niego możliwościami technicznymi. Zabezpieczenie tymczasowe wykopów musi być tak zaprojektowane i wykonane by zapewniało bezpieczeństwo pracy w wykopie. Z uwagi na zmienny poziom wód gruntowych konieczne będzie opracowanie sposobu odwodnienia wykopu. Wykonawca opracuje projekt odwodnienia lub miejscowego obniżenia poziomu wód gruntowych w zależności od zastosowanych rozwiązań tymczasowego zabezpieczenia wykopów.

Wykonanie przewiertu kanalizacji deszczowej należy wykonać z obudowanego, zabezpieczonego i odwodnionego wykopu przeznaczonego pod projektowane uzbrojenie tj. przepompownię, osadnik, studnie do poboru wody.

Nadmiar ziemi należy odwieźć w miejsce wskazane przez Inwestora.

Zasypkę wykopów przewidziano gruntem rodzimym, a dla kanałów usytuowanych w korpusie dróg powiatowych i wojewódzkich zgodnie z wytycznymi Użytkownika przyjęto całkowitą wymianę gruntu (zasyпка piaskiem).

Przed zamówieniem studni Wykonawca zaktualizuje aktualne rzędne terenu oraz kąty wlotów i wylotów do studzienek podane w projekcie.

5.2.2. Zabezpieczenie drzew

Podczas robót zabezpieczyć drzewa zlokalizowane w odległości do 2,5 m od projektowanych kanałów zgodnie z wytycznymi podanymi w ST-01 „Przygotowanie i zagospodarowanie terenu. Roboty ziemne i rozbiórkowe” oraz w dokumentacji dendrologicznej pkt. 6 (w posiadaniu Inwestora).

5.2.3. Wykonanie podłoża

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy ocenić, czy wykop został wykonany zgodnie z wymaganiami opisanymi w punkcie 5 ST-01 „Przygotowanie i zagospodarowanie terenu. Roboty ziemne i rozbiórkowe”. Sposób posadowienia kanałów i przewodów jest uzależniony od istniejących warunków gruntowo-wodnych.

Na obszarach oddalonych od dolin istniejących cieków warunki gruntowo-wodne są dogodne dla posadowienia obiektów. Posadowienie kanałów w tych obszarach projektuje się jako standardowe. Należy dążyć do układania przewodów w gruncie rodzimym z nienaruszoną jego strukturą. Odnosi się to w zasadzie do gruntów piaszczystych, piaszczysto-gliniastych i żwirowych, nienawodnionych i niezawierających kamieni. W tych gruntach przewód można ułożyć bezpośrednio na wyrównanym dnie wykopu i odpowiedniej warstwie podsypki o grubości:

- standardowo przyjęto podsypkę z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 30 cm.

Materiał na podsypkę powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej ST. Szerokość warstwy podsypki powinna być równa szerokości wykopu.

Dno wykopu powinno być wyrównane o 0,02 m poniżej rzędnej projektowanej przy ręcznym wykonywaniu wykopu lub o 0,05 m przy mechanicznym wykonywaniu wykopu. W momencie układania przewodu wyrównuje się te różnice.

W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przekopanie wykopu, tj. wybranie warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Podłoże powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 7 normy PN-EN 1610:2002.

5.2.4. Układanie przewodów

Przewody kanalizacyjne należy układać w odwodnionych wykopach i wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN-1610:2002 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń - oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Budowy nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać $\pm 0,5$ cm. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w planie nie może przekraczać 10 cm. Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub w przypadku większych średnic (0,50 m) przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach.

Łączenie przewodów może być wykonane ręcznie lub przy użyciu specjalnego urządzenia mechanicznego. Przed przystąpieniem do wykonania połączenia należy sprawdzić czystość kielicha oraz ułożenie uszczelki. Następnie, w celu zminimalizowania oporu należy wewnętrzną część kielicha posmarować środkiem zalecanym przez producenta. Przy połączeniu należy zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się, zaś przy łączeniu kielichowym bosi koniec rury wszedł do miejsca oznaczonego na niej. Złącza powinny pozostać

odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby szczelności przewodu. Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu. Przewody powinny być układane ze spadkami podanymi w Dokumentacji Budowy. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Połączenie kielicha z rurą PVC wykonuje się za pomocą U – uszczelki, a rur kamionkowy typu Pn.

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym,
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).

Zagłębienie przewodów sieci kanalizacyjnej powinno uwzględniać strefę przemarzania gruntu dla określonego rejonu kraju wg PN-81/B-0320. Głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie h mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu h_0 o 0,20 m., zatem zalecane wartości przykrycia przewodu powinny być takie, jak w tablicy.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przed zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla uzupełniającego żadaną głębokość przykrycia (warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego).

Głębokość przemarzania w rejonie inwestycji wynosi 1,0 m.

5.2.5. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane

Przejścia przewodów przez ściany zabezpieczyć tulejami ochronnymi przeznaczonych dla materiałów stosowanych do budowy przewodów.

5.2.6. Próba szczelności rurociągów

Próby szczelności sieci grawitacyjnej

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

Próbie szczelności kanałów grawitacyjnych przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610:1997, a kanałów ciśnieniowych zgodnie z PN-97/B-10725 oraz instrukcją producenta rur kanalizacyjnych.

Próby szczelności sieci ciśnieniowej

Po zakończeniu robót montażowych, a przed całkowitym zasypaniem wykopów (należy pozostawić odkryte, co najmniej miejsca połączeń) rurociągi należy poddać próbie szczelności zgodnie z normą PN-EN 805 oraz instrukcją producenta rur.

5.2.7. Obsypka i zasypka przewodów

Jeżeli nie podano inaczej w wytycznych producenta rur obsypka i zasypka wstępna przewodów kanalizacyjnych powinna zostać wykonana zgodnie z poniższymi wymaganiami.

Materiał na obsypkę i zasypkę wstępną przewodów powinien być zgodny z p. 2 niniejszej ST.

Grubość warstwy zasypki wstępnej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,3 m. Zasypkę wstępną nad przewodem zaleca się zagęszczać ręcznie. Zagęszczanie prowadzi warstwami do uzyskania stopnia zagęszczenia na poziomie min. 97% wg Proctora. Miąższość zagęszczonej warstwy nie powinna przekraczać 200 mm. Podczas zagęszczania należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby bezpośrednio nie dotykać rur, nie spowodować ich przesunięcia lub uszkodzenia.

Do czasu zakończenia wykonywania wstępnych prób szczelności, miejsca połączeń przewodów powinny pozostać odsłonięte, a zasypkę wstępną pozostałych części przewodów wykonać do wysokości około 10 cm ponad wierzch rury. Wykonanie obsypki i zasypki wstępnej należy dokończyć dopiero po zakończeniu prób szczelności danego odcinka przewodu wynikiem pozytywnym. Jeżeli warunki gruntowo-wodne nie zezwalają na pozostawienie odkrytych odcinków przewodów do czasu przeprowadzenia próby szczelności, przewody, po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru, można zasypać, a pozytywny wynik monitoringu sieci za pomocą kamer uznać za równoważny próbie szczelności.

Po wykonaniu zasypki wstępnej wykonać zasypkę zasadniczą zgodnie z wymaganiami określonymi w ST-01 „Przygotowanie terenu i roboty ziemne”.

5.2.8. Oznakowanie trasy

Oznakowanie trasy kanałów grawitacyjnych nie występuje.

5.2.9. Odbudowa nawierzchni dróg i ulic

Na etapie wykonywania projektu dla inwestycji projektowane uzbrojenie podziemne zostało zlokalizowane poza pasem drogowym istniejących dróg. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek zmian Wykonawca ma obowiązek odbudować zniszczone pasy jezdni, chodników, dróg rowerowych zgodnie z wytycznymi zarządcy drogi bądź właściciela (nie mniej niż do stanu sprzed rozpoczęcia robót).

5.2.10. Odbudowa nawierzchni zielonych

W przypadku wejścia w tereny zielone, należy:

- Zachować odpowiednie odległości od istniejących drzew i krzewów tj. od drzew – 2,5m od krawędzi pnia, od żywopłotów i krzewów – 1m od korony.
- Wykopy w obrębie korzeni drzew należy prowadzić bez obcinania korzeni grubszych, w miarę możliwości ręcznie. Sieć kanalizacyjną układać pod korzeniami. Roboty te nie mogą trwać dłużej niż 2 tygodnie. W przypadku przerwania robót wykopy powinny być prowizorycznie wypełnione lub przykryte matami. Korzenie muszą być cały czas wilgotne. W przypadku niebezpieczeństwa mrozu w obrębie korzeni, drzewa winny być przykryte materiałem chroniącym np. matami. Wykopy niezwłocznie wypełnić.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zabezpieczyć rośliny rosnące w sąsiedztwie prowadzonej inwestycji przed uszkodzeniem mechanicznym: obtarciami pni drzew, łamaniem gałęzi, rozrywaniem i zgniataniem korzeni. Przy składowaniu ziemi z wykopu na odkład należy tak prowadzić roboty ziemne aby nie przysypywać żadnych krzewów. W obrębie korzeni i koron drzew nie wolno składować żadnych materiałów budowlanych i napędowych. Nie wolno również instalować żadnych maszyn budowlanych – w szczególności betoniarek.
- Na całej szerokości wykopów (prowadzonych poza utwardzonymi terenami takimi jak ulice, place i chodniki) należy ściągnąć górną warstwę urodzajnej ziemi – humusu, odkładając ją na przeciwległą stronę niż pozostałe masy ziemne wydobyte głębiej. Zasypując wykop należy zachować taką kolejność aby na wierzchu ułożyć wcześniej odłożoną warstwę humusu.
- W przypadku wejścia w tereny zieleni urządzonej (parki, skwery, zieleńce, trawniki, kwietniki) każdorazowo uzyskać szczegółowe warunki wejścia w teren z właściwej terytorialnie jednostki oraz wystąpić o nadzór nad prowadzonymi robotami.
- Bezwzględnie stosować się do zapisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. nr 92 poz. 880).

5.2.11. Odtworzenie istniejących odwodnień i drenaży

Nie zinwentaryzowane odcinki drenaży i zarurowanych rowów przydrożnych po zakończeniu prac należy odtworzyć do stanu pierwotnego.

5.3. Szczegółowe ustalenia zakresu wykonania przewodów kanalizacji sanitarnej i deszczowej

Wg Dokumentacji Projektowej i Przedmiaru Robót.

5.3.1. Skrzyżowania z przeszkodami

5.3.1.1. Skrzyżowanie z rowami melioracyjnymi i przydrożnymi

Wszelkie zbliżenia do rowów odwadniających (melioracyjnych i przydrożnych) mniejsze niż 1,5m wymagają zabezpieczenia skarp przed osuwaniem w jego koryto. Po wykonaniu inwestycji należy przywrócić stan pierwotny. Skrzyżowania z istniejącymi rowami wykonywać przy zachowaniu odległości pionowej min. 0,5m od dna rowu do wierzchu projektowanego uzbrojenia, z uwzględnieniem zabezpieczenia rurami ochronnymi. Dla wskazanych w wydanych warunkach miejsc odległość pionowa, o której mowa powyżej wynosi 1,0m.

5.3.2. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem

W ramach prowadzonych robót należy dokonać naprawy uszkodzeń wszelkich istniejących, niezlokalizowanych urządzeń podziemnych, wynikłych w czasie wykonywania robót ziemnych – przy wykorzystaniu materiałów, z jakich zostały one wykonane lub o podobnych parametrach technicznych (np. istniejące drewniane, odwodnienia budowlane, kanalizacja deszczowa itp.).

- W przypadku skrzyżowania przewodów z gazociągami należy zachować odległości i wykonać zabezpieczenia zgodnie z normą PN-91/M-34501. Odległość pionowa wynosi min. 0,5 m. W przypadku zbliżenia poniżej 0,5 m zamontować rurę ochronną na przewodzie o jedną dymensję większą, o długości standardowej min. 3,0 m tj. po 1,5m w każdą stronę – rura przewodowa w rurze ochronnej powinna być prowadzona na płozach, a zamknięcie rury ochronnej przewidzieć za pomocą manszet EPDM. Od skrajni

gazociągów należy zachować strefę bezpieczną min. 1,5 m, na której zabrania się poruszania ciężkiego sprzętu, składowania materiałów, wznoszenia budowli, tworzenia nawierzchni nierozbieralnych. Posadowienie sieci określić poprzez wykopy kontrolne. Wykopy w pobliżu sieci gazowych prowadzić należy ręcznie, a w przypadku ich odkrycia fakt ten trzeba zgłosić Właścicielowi sieci, celem dokonania oględzin oraz ustalenia zakresu prac związanych z zabezpieczeniem gazociągu. W przypadku głębokich wykopów gazociągi należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem i zerwaniem przez podwieszenie. Wszystkie prace w pobliżu prowadzić pod nadzorem przedstawicieli Właściciela sieci. W miejscach odkryć gazociągów należy uzupełnić taśmy ostrzegawcze i zachować ciągłość elektryczną na drucie sygnalizacyjnym (dla rur PE).

Wszelkie zbliżenia i skrzyżowania sieci kanalizacyjnych z przewodami energetycznymi napowietrznymi i kablowymi SN, NN, oświetlenia ulicznego i telekomunikacji należy wykonać zgodnie z normą PN-E-05100-1, PN-76/E-05125. W miejscach skrzyżowań kabli nN z projektowaną kanalizacją należy osłonić rurami dwudzielnymi $\varnothing 110$ po 0,5m poza obrys projektowanych rur. O rozpoczęciu robót w pobliżu urządzeń NN i SN należy powiadomić Właściciela sieci. Prace ziemne w pobliżu słupów linii niższych napięć prowadzić tak, aby nie zagrażały ich posadowieniu

5.3.3. Przekładka istniejących sieci

Przekładki istniejących sieci ujęto w ST-01 pkt..

5.3.4. Roboty odwodnieniowe

Roboty, dla których wymagane jest obniżenie zwierciadła wody gruntowej to:

- wykopy liniowe sieci,
- umocnienie ścian wykopów,
- podsypka i obsypka,
- montaż rurociągów i studni rewizyjnych,
- zasypy wykopów,
- wykopy obiektowe (studnie, zbiorniki retencyjne itp.).

W trakcie prowadzonych robót na poszczególnych odcinkach wykopów zawodnionych musi być prowadzone pompowanie bez przerwy. Pompowanie dla każdego odcinka rozpocząć wyprzedzająco co najmniej 2-3 dni. Zaprzeszanie pompowania wykonywać stopniowo, 1-2 dni, nie gwałtownie, co mogłoby być przyczyną zmian gruntowych w terenie przyległym.

Wykonawca musi posiadać pełny zestaw urządzeń umożliwiający skuteczne odwodnienie wykopu podczas prac budowlanych. W przypadku pojawienia się wody w wykopie Wykonawca opracuje projekt odwodnienia lub miejscowego obniżenia poziomu wód gruntowych w zależności od zastosowanych rozwiązań tymczasowego zabezpieczenia wykopów i uzgodni z Zamawiającym.

W przypadku okresów długotrwałych i intensywnych opadów lub stanów powodziowych odwodnienia nie przewiduje się. W takich okresach, roboty należy przerwać.

Wykopy liniowe i obiektowe będą odwadniane w zależności od lokalnych warunków gruntowo-wodnych, bezpośrednio z wykopów bądź przy zastosowaniu instalacji igłofiltrowej jedno lub dwurzędowej lub drenażu odwadniającego w dnie wykopu.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Wymagania szczególne

6.2.1. Materiały

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami rysunków i odpowiednich aprobat i norm materiałowych.

6.2.2. Kontrola jakości wykonanych robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inspektora. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót.

Badania, kontrole i pomiary należy wykonywać zgodnie z PN-EN 1610:2002 oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, opracowanymi przez COBRTI INSTAL.

Badania, te powinny obejmować w szczególności:

- sprawdzenie wytyczenia osi przewodu,

- sprawdzenie szerokości wykopu,
- sprawdzenie głębokości wykopu,
- sprawdzenie odwodnienia wykopu,
- sprawdzenie szalowania wykopu,
- sprawdzenie zabezpieczenia od obciążeń ruchu kołowego,
- sprawdzenie zabezpieczenia innych przewodów w wykopie,
- sprawdzenie rodzaju i wykonania podłoża,
- sprawdzenie rodzaju rur i kształtek,
- sprawdzenie wykonania połączeń przewodów i kształtek
- sprawdzenie ułożenia przewodu,
- badanie zagęszczenia zasypki głównej przewodu,
- badanie szczelności przewodów grawitacyjnych - próbę szczelności należy wykonać z użyciem wody (metoda „W” wg PN-EN 1610:2002); zaleca się wykonanie wstępnej próby szczelności przed wykonaniem obsypki.

Przed oddaniem kanału do eksploatacji należy dokonać jego przeglądu kamerą TV.

Jeżeli warunki gruntowo-wodne nie zezwalają na pozostawieni odkrytych odcinków przewodów do czasu przeprowadzenia próby szczelności, przewody, po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru można zasypać, a pozytywny wynik monitoringu sieci za pomocą kamer uznać za równoważny próbie szczelności.

Monitoring sieci i przyłączy wykonać w obecności Przedstawiciela Zamawiającego lub po uzgodnieniu dostarczyć nagranie z monitoringu na płycie CD.

7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Umowy, w jednostkach miary ustalonych w Przedmiarze Robót. Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST i ujętych w książce obmiaru. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

W przypadku wystąpienie robót zanikających lub ulegających zakryciu odbiór zostanie dokonany zgodnie z punktem 8.1 ST-00 „Wymagania ogólne”. Sposób wykonania i zakres czynności sprawdzających będzie identyczny jak dla punktu 8.2 ST.

8.2. Odbiory częściowe

Ogólne zasady odbiorów częściowych opisane są w punkcie 8.2 ST-00 „Wymagania ogólne”.

Odbiory techniczne częściowe sieci kanalizacyjnych będą zgodne z PN-EN 1610:2002 oraz wymaganiami podanymi w punkcie 7.2 ST-00 „Wymagania ogólne”.

8.3. Próby Końcowe

Sposób wykonania i zakres czynności sprawdzających podczas prób końcowych sieci kanalizacyjnych powinien być zgodny z PN-EN 1610:2002 oraz punktem 8.3, ST-00 „Wymagania ogólne”.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00. „Wymagania ogólne”.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót.

Cena jednostkowa pozycji przedmiarowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w specyfikacjach technicznych i w dokumentacji projektowej. Jest ona ostateczna i wyklucza możliwość jakichkolwiek dodatkowych płatności.

Cena jednostkowa obejmować będzie:

- robocizną bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów (w tym wszelkich materiałów pomocniczych niezbędnych do wykonania robót a nie wymienionych bezpośrednio w kontrakcie) wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi, (sprowadzenie sprzętu na Plac Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii

i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, koszty dzierżawy pasów roboczych, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,

- koszty odszkodowań w zasiewach i plonach oraz ewentualnych szkodach na terenie posesji,
- koszty wszystkich tymczasowych, budowli, urządzeń, robót itp. niezbędnych do wykonania Robót Stałych, przeprowadzenia Prób Końcowych,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym Przedmiarze Robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją kosztorysową.

10. DOKUMENTY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 752-4:2001	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 12889:2003	Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
PN-EN 12050-1:2001	Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Zasady budowy i badania. Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia.
PN-EN 12050-4:2001	Zawory zwrotne do przepompowywania ścieków bez fekaliów i z fekaliami.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 805:2002	Zaopatrzenie w wodę wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
PN-EN 12201-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 12201-2:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury
PN-EN 12201-3:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
PN-EN 12201-4:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura
PN-EN 1074 -2:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa
PN-ISO 7858-1:1997	Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania
PN-EN 558-1	Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych. Armatura z oznaczeniem PN
PN-EN 1092-2:1999	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 2 Kołnierze żeliwne
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-04452:2002	Geotechnika Badania polowe
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN 13244-1:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią – Polietylen (PE) – Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 13244-2:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią – Polietylen (PE) – Część 2 : Rury
PN-EN 13244-3:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią – Polietylen (PE) – Część 3 : Kształtki
PN-EN 13244-4:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią – Polietylen (PE) – Część 4 : Armatura

- PKN-CEN/TS 13244-7: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią – Polietylen (PE) – Część 7 : Zalecenia do oceny zgodności
- PN-EN 13598-1:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) – Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami inspekcyjnymi
- PN-EN 13476-2:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji
Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) – Część 2: Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu, typ A
- PKN-CEN/TS 1852-3: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Polipropylen (PP)
Część 3: Zalecana praktyka instalowana
- PN-EN 1401-1:1999 Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji
- PN-EN 14982:2007 Systemy przewodów rurowych i rur osłonowych z tworzyw sztucznych
Trzony lub rury wznoszące z termoplastycznych tworzyw sztucznych do studzienek włączowych i niewłączowych
Oznaczenie sztywności obwodowej
- PN-EN 1917:2004/AC: Poprawka - Dotyczy PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-EN 14830:2007 Podstawy studzienek włączowych i niewłączowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych Badanie odporności na odkształcenie
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe

oraz inne obowiązujące PN.

10.2. Inne

WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB

Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 9 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, sierpień 2003r.