

Opis techniczny branży sanitarnej

1 Podstawa opracowania.

- ❑ Warunki techniczne Rejonowego Przedsiębiorstwa Komunalnego spółka z o.o. z dnia 31.01.2022 r.
- ❑ Warunki techniczne Urzędu Miasta WM.7021.5.3.2022.MK z dnia 8.02.2022
- ❑ „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociagowych” (wyd. z 2001 r.).
- ❑ PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania
- ❑ Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych (PN-EN 805:2002, PN-EN 805:2002/Ap1:2006).
- ❑ PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. Urządzenia, elementy (wyroby)
- ❑ Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- ❑ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, 2127, 2320, z 2021 r. poz. 11, 234, 282, 784.

2 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest :

- ❑ przyłącze i zewnętrzna instalacja wodociagowa
- ❑ zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej
- ❑ zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej

3 Zakres opracowania.

Zakres obejmuje projekt zewnętrznych instalacji sanitarnych na terenie projektowanego PSZOK .

4 Rozbudowa sieci wodociagowej.

Zgodnie z warunkami technicznymi istniejącą sieć wodociagową DN90 należy rozbudować siecią odgałęźną DN125 zakończoną hydrantem nadziemnym DN80. Włączenie w sieć należy wykonać przez wcinke i montaż trójnika żeliwnego kołnierzowego DN80 oraz kołnierzy. Włączenie dokonuje w każdym przypadku operator sieci. Roboty te winne być wykonywane zgodnie z obowiązującymi przepisami przy zachowaniu najdalej idących środków ostrożności przez osoby prawne i fizyczne posiadające wymagane przepisami kwalifikacje i uprawnienia specjalistyczne. Warunkiem włączenia do istniejącej sieci wodociagowej nowo-projektowanego odcinka sieci odgałęźnej jest uzyskanie pozytywnej próby bakteriologicznej i fizyko-chemicznej wykonanej przez Stację Sanitarno-Epidemiologiczną. Wodę do badań pobiera upoważniony pracownik SANEPID-u. Ponadto warunkiem wpięcia jest użycie materiałów posiadających atesty higieniczne Państwowego Zakładu Higieny, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z dnia 5.12.2002r.).

4.1 Roboty ziemne i rozbiórkowe.

Przed przystąpieniem do robót wykonawca winien załatwić wszystkie sprawy formalno-prawne związane z przejęciem terenu a także należy, z udziałem użytkowników uzbrojenia wytyczyć przebieg istniejącego uzbrojenia w terenie i ustalić warunki prowadzenia robót w jego rejonie. Zaleca się, aby przed wykonaniem wykopu, wykonać sondowanie poprzeczne dla oceny poprawności dobranej trasy sieci wodociagowej i wytyczonego uzbrojenia.

Uwaga:

Należy szczególną uwagę zwrócić na istniejący przewód gazu z koniecznością dokładnego wytyczenia przebiegu trasy i rzędnych wysokościowych.

Trasę wodociagu winny wytyczyć uprawnione służby geodezyjne. O terminie rozpoczęcia robót wykonawca powiadomi zainteresowane strony.

Wykonanie podłoża.

Przewód należy układać na warstwie podsypki grubości 10 cm. W przypadku przewodów o połączeniach kielichowych powyższe grubości dotyczą warstwy pod kielichem.

Szerokość warstwy podsypki powinna być równa szerokości wykopu. Podsypka powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia minimum 0,98. Zagęszczanie należy wykonywać warstwami o miąższości dostosowanej do wybranej metody zagęszczenia. W przypadku gruntów słabych, takich jak torfy, należy podłoże pod przewód specjalnie przygotować, np. przez wybranie warstwy torfu aż do gruntu stabilnego, a miejsce po jej wybraniu wypełnić piaskiem. Należy zwrócić uwagę na to, aby ani podsypka ani grunt pod przewodem nie zostały naruszone (rozmyty, spulchniony, zmarznięty itp.) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należałoby usunąć naruszony grunt na całej powierzchni dna i zastąpić go nową podsypką. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. 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. O ile w warunkach nie podano inaczej, rury należy obsypać warstwą piasku do wysokości 30 cm nad rurą.

4.2 Ogólne zasady montażu rurociągów.

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 zanieczyszczeniem 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.

Rurociągi ciśnieniowe PE.

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub w przypadku większych średnic (0,50m) 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. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej $\frac{1}{4}$ jego obwodu. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp. Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,01 m. Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PEHD może wynosić $50 \times D$ (D – średnica zewnętrzna). Przy czym dopuszczalna wartość wygięcia rur zależy między innymi od temperatury, jedna z firm podaje następujące wartości ugięć:

$20 \times D$ (przy temp. $+ 20^{\circ}\text{C}$),

$35 \times D$ (przy temp. $+ 10^{\circ}\text{C}$),

$50 \times D$ (przy temp. 0°C).

Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze niższej niż 0°C , należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta. Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi. Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia. Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu. Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przy-

gotowanym podłożu. Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów.

Zgrzewanie doczołowe.

Zgrzewanie doczołowe polifuzyjne należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych lub równych od 63 mm - dotyczy tylko przypadku rur w odcinkach prostych (nie z bębna). Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania ww. zasad zwrócić uwagę na:

- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach 210 –220°C (PE),
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czoł) rur, (niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),
- współosiowość (owalizację należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce),
- utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i chusteczek odtłuszczonych zalecanych przez producenta,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie (PE),
- siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru,
- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania,

Inne parametry zgrzewania takie jak:

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlew (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń podanych przez danego producenta.

Zgrzewanie przy pomocy złącz elektrooporowych

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadłe i oczyszczone końcówki rur z PE, a następnie przepuszcza się przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektrogrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur. Każde złącze elektrooporowe ma „swoje” parametry zgrzewania. Są one zapisane bądź na złączu w postaci nadruku, bądź w postaci kodu kreskowego, bądź na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektrogrzewarka. Niektóre złącza elektrooporowe posiadają wskaźniki przebiegu zgrzewania w postaci wypływek (wysuwające się pręciki PE po zakończeniu procesu zgrzewania). Zakres temperatur i warunki pogodowe, w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do +45°C.

4.3 Próba na szczelność.

W zakresie wykonywania prób szczelności rurociągów z tworzyw sztucznych obowiązują na dzień dzisiejszy w Polsce ww. normy tj. Polska Norma PN-B-10725, ustanowiona przez Polski Komitet Normalizacyjny (PKN) dnia 24 grudnia 1997 r, oraz Polska Norma PN-EN 805, ustanowiona przez PKN w dniu 31 grudnia 2002 roku. Obie normy obowiązują nadal, przy czym, pierwsza, dotyczy przewodów zewnętrznych (wymagania i badania) druga, wymagań dotyczących systemów zewnętrznych i ich części składowych.

Przedstawione powyżej różnice dotyczące zakresu i obszaru stosowania powyższych norm mogą powodować pewną dowolność, szczególnie, jeżeli chodzi o próby przeprowadzane częściowo, czyli na odcinkach rurociągów. Jednoznaczne rozstrzygnięcie tej zasadniczej kwestii, zawarte jest w Prenormie Europejskiej ENV 1046:2001, której polska wersja ukazała się w 2007 roku, jako PN-ENV 1046: kwiecień 2007 r. W przywołanej normie, w rozdziale 8, Kontrola i badania, na stronie 35, w podrozdziale 8.2.1. Próby ciśnieniowe, jednoznacznie określono, że próbę ciśnieniową (próbę szczelności) należy prowadzić zgodnie z odnośną(-ymi) Normą(-ami) Europejska(-mi). Warunek ten spełniają jedynie normy Polskie, przyjęte najpierw uznaniowo, na podstawie norm Europejskich. Norma PN-EN 805, co wynika już z samego jej oznaczenia, jest taką normą i właśnie, dlatego jako jedyna, powinna być stosowana do badania szczelności rurociągów z tworzyw sztucznych, układanych w gruncie.

Opis próby.

Według normy PN-ENV 1046: kwiecień 2007r, przed przeprowadzeniem prób ciśnieniowych należy upewnić się, że rurociąg, a w szczególności łuki i bloki oporowe i inne kształtki, były zaprojektowane tak, by mogły przenosić siły wywołane ciśnieniem badania. Norma ta nakazuje przeprowadzenie próby zgodnie z odnośną normą (normami) europejską. W normie PN-EN 805:grudzień 2002, podano szczegółowe wymagania dotyczące układania i badania rurociągów wykonanych z tworzyw sztucznych.

Próbie ciśnieniową należy prowadzić na całym rurociągu, a jeśli jest to niemożliwe należy badać go odcinkami. Przed rozpoczęciem prób należy z rurociągu usunąć wszelkie elementy (gruz i obce przedmioty). Badany odcinek należy napełniać wodą powoli, a wszystkie urządzenia odpowietrzające powinny być otwarte i odpowiednio odpowietrzone bezpośrednio przed wykonaniem próby. Na tyle na ile jest to możliwe, należy usunąć powietrze z rurociągu. Napełnianie należy rozpocząć, jeśli jest to możliwe, w najniższym punkcie rurociągu i w taki sposób, aby poniżej punktu napełniania nie utworzył się syfon, i tak aby uszło powietrze przez odpowietrzniki. Zasadnicze badanie rurociągu składa się z przeprowadzenia próby ciśnienia, którą realizuje się wg trzech podstawowych etapów. Procedurę tą realizuje się bez względu na rodzaj zastosowanych rur i materiałów. Procedura badawcza obejmuje trzy etapy (rys.6):

- próbę wstępną -60 min.
- próbę spadku ciśnienia i
- główną próbę ciśnieniową, co określono w załączniku A.27, wcześniej przywołanej tu normy PN-EN 805: grudzień 2002.

Czas trwania próby wstępnej zależy od materiałów, z których wykonany jest rurociąg. Celem próby wstępnej jest ustabilizowanie się położenia rurociągu poprzez osiągnięcie większości przesunięć zmiennych w czasie. Osiągnięcie odpowiedniego nasycenia wodą i osiągnięcie wzrostu objętości rurociągu (rury elastyczne), uzależnionego od ciśnienia, przed próbą główną. Powtórzenie fazy próby głównej może być wykonane tylko po ponownym przeprowadzeniu całej procedury badania, łącznie z zapewnieniem czasu relaksacji, wynoszącym nie mniej niż 60 minut w fazie wstępnej. Po zakończeniu okresu relaksacji szybko podnieść ciśnienie w sposób ciągły, krócej niż 10 minut, do wartości ciśnienia próbnego systemu STP (ciśnienie próbne ustalone na podstawie 11.2.3, normy PN-EN 805: grudzień 2002 = 1 Mpa). Utrzymać ciśnienie STP przez czas 30 minut, przez pompowanie ciągle lub z krótkimi przerwami, w tym czasie przeprowadzić kontrolę w celu stwierdzenia wszystkich rzeczywistych przecieków. Następnie przerwać pompowanie i przez czas 1 godziny obserwować zmiany ciśnienia, spowodowane wydłużaniem się rurociągu wskutek pełzania lepko-sprężystego. Odczytać wartość ciśnienia po upływie tego czasu. W przypadku zakończenia fazy wstępnej z wynikiem pozytywnym, kontynuować procedurę badania.

Zintegrowana próba spadku ciśnienie przerywa pełzanie lepko-sprężyste spowodowane naprężeniami wywołanymi przez ciśnienie STP. Gwałtowne zmniejszenie ciśnienia prowadzi do skurczu rurociągu. Prawidłowa ocena zasadniczej próby szczelności jest możliwa pod warunkiem odpowiednio niskiej zawartości powietrza we wnętrzu badanego odcinka. W związku z tym należy:

- w końcu fazy wstępnej gwałtownie obniżyć ciśnienie w rurociągu o $\Delta p = 10 \div 15\%$ STP poprzez upuszczenie wody z badanego odcinka;
- dokładnie zmierzyć objętość upuszczonej wody ΔV ;
- obliczyć dopuszczalny ubytek wody ΔV_{\max} według poniższego równania (1) i sprawdzić, czy upuszczona ilość wody ΔV nie przekracza wartości dopuszczalnej ΔV_{\max} . Jeśli ΔV jest większe od ΔV_{\max} oznacza to, że rurociąg jest zapowietrzony, należy przerwać procedurę badania, po rozhermetyzowaniu odpowiedzieć badany rurociąg (odcinek) i powtórzyć próbę.

$$\Delta V_{\max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta p \left(\frac{1}{E_W} + \frac{D}{e \cdot E_R} \right)$$

gdzie:

ΔV_{\max} - dopuszczalny ubytek wody w [litrach]

V - objętość badanego odcinka rurociągu w [litrach]

Δp - zmierzony spadek ciśnienia w [kPa]

E_W - współczynnik sprężystości objętościowej wody w [kPa] ($2,1 \times 10^6$ kPa)

D - wewnętrzna średnica przewodu w [m] e - grubość ścianki rurociągu w [m]

E_R - moduł sprężystości w kierunku obwodowym zależny od materiału rury w [kPa]

1,2 - współczynnik korygujący (uwzględniający zawartość powietrza) w czasie głównej próby ciśnieniowej. W przypadku, kiedy ΔV jest mniejsze od ΔV_{\max} , kontynuować procedurę badania, obserwując i zapisując w okresie 30 minut (faza próby głównej) wzrost wartości ciśnienia spowodowany skurczem rurociągu. Fazę próby głównej uważa się za udaną (wynik pozytywny), jeżeli krzywa ciśnienia wykazuje tendencję wzrostową i sytuacja ta nie ulega zmianie przez cały okres 30 minut, który zwykle jest wystarczająco długi, aby uzyskane wyniki przyjąć za poprawne (wiarygodne). Jeżeli uzyskane wyniki będą budziły wątpliwości, wówczas fazę próby głównej należy przedłużyć do 90 minut, a spadek ciśnienia ograniczyć do 25 kPa, licząc od wartości maksymalnej, jaka wystąpiła w fazie skurczu. Jeżeli spadek ciśnienia w tej fazie jest większy od 25 kPa, próbę należy zaliczyć z wynikiem negatywnym.

4.4 Płukanie i dezynfekcja przewodów.

Płukanie i dezynfekcję przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 805.

W szczególności:

Po zakończeniu budowy sieci wodociągowej i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna. Do dezynfekcji (i dezaktywacji substancji dezynfekującej) stosować środki podane w PN-EN 805 i uzgodnione z Użytkownikiem sieci. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić minimum 24 godziny. Po zakończeniu dezynfekcji należy płukać odcinek tyle razy, ile jest to niezbędne dla zapewnienia, że pozostałe stężenie środka dezynfekcji w wodzie nie jest większe niż określone jako dopuszczalne w odpowiednich dyrektywach UE lub przepisach EFTA. Odprowadzić środek do dezynfekcji bez szkody dla środowiska. Jeżeli jest to niezbędne, zastosować środek do neutralizacji.

Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych przewodu, wykonanych w jednostce badawczej do tego upoważnionej, wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

4.5 Oznakowanie przewodów.

Trasę przewodu wodociągowego z rur PEHD należy oznakować taśmą lokalizacyjną koloru niebieskiego o szerokości 200 mm z wtopioną wkładką metalową. Taśmę należy prowadzić na wysokości 20cm-30cm nad grzbietem rury z odpowiednim wprowadzeniem końcówek taśmy do skrzynek zasuw i rur ochronnych stalowych.

Na ścianie budynku należy umieścić tabliczkę informacyjną dotyczącą lokalizacji zasuw posesyjnej i hydrantów wg PN-86/B-09700.

4.6 Inwentaryzacja geodezyjna.

W myśl ustawy Prawo budowlane:

1. Obiekty budowlane wymagające pozwolenia/zgłoszenia budowy oraz przyłącza: elektroenergetyczne, wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłne i telekomunikacyjne, podlegają geodezyjnemu wyznaczeniu w terenie, a po ich wybudowaniu geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, obejmującej położenie ich na gruncie.

2. Obiekty lub elementy obiektów budowlanych, ulegające zakryciu, wymagające inwentaryzacji, o której mowa w ust. 1, podlegają inwentaryzacji przed ich zakryciem.

Po wykonaniu prac polowych związanych z inwentaryzacją na geodecie ciąży następujące obowiązki:

– po wykonaniu pomiaru sieci uzbrojenia terenu i ich elementów ulegających zakryciu, wpis do dziennika budowy; – wynika to z rozporządzenia w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie,

– przekazanie do PODGiK operatu geodezyjnego z inwentaryzacji powykonawczej wraz z mapą obrazującą położenie i kształt obiektów budowlanych oraz sposób zagospodarowania i ukształtowania terenu po zakończeniu procesu budowlanego.

-po przyjęciu operatu przez PODGiK, przekazanie kierownikowi budowy dokumentację geodezyjną zawierającą wyniki geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej (opatrzone klauzulą) oraz informację o zgodności usytuowania obiektu budowlanego z projektem zagospodarowania działki lub terenu lub odstępstwach od tego projektu.

4.7 Materiały sieci wodociągowej.

Projektowaną sieć należy wykonać z przewodów PEHD100 SDR11 De125 wyprodukowanych zgodnie z PN-EN 12201-2 i posiadających dopuszczenie do stosowania w drogownictwie - aprobatę techniczną IBDiM. Wszystkie zastosowane kształtki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12201-3, PN-EN13244-3 / ISO 4427 oraz posiadać aprobatę techniczną IBDiM dopuszczającą do stosowania w drogownictwie. Łączenie przewodów będzie wykonywane według instrukcji producenta.

5 Przyłącze wodociągowe.

5.1 Obliczenie zapotrzebowania na wodę bytową i bilans ścieków projektowanego obiektu.

(na podstawie PN-92/B-01706, PN-92/B-01707 oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.(Dz. U. Nr 8, poz. 70))

Przepływ obliczeniowy wody ogólnej dla celów socjalnych (na podstawie PN-92/B-01706):

Rodzaj przyboru	Ilość Szt.	q_n zimna l/s	q_n ciepła l/s	Σq_n l/s
Umywalka	4	0.07	0.07	0,56
Zlewozmywak	1	0,07	0,07	0,14
Pl. Zbiornikowa	5	0.13		0,65
Prysznic	1	0.07	0.07	0,14
				1,49

$$q = 0,682 \cdot (\sum q_n)^{0,45} - 0,14$$

$$= 0,68 \text{ l/s}$$

Dobór wodomierza obiektu wykonano w oparciu o przepływ maksymalny $Q_{\max}=0,68 \text{ dm}^3/\text{s}$ oraz spełnienie następujących warunków:

a) $q_{\text{wod}} < q_{\max}$

b) $q \leq \frac{1}{2} q_{\max}$

c) $DN \leq d_{\text{przewodu}}$

$$Q_s = 0,68 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,45 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\max} = 2 \cdot Q_s = 2 \cdot 2,45 = 4,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano wodomierz JS3,5, DN=25, Apator

Roboty ziemne.

Podczas wykonywania prac należy przewidzieć odpowiednie zabezpieczenie wykopów przed niekontrolowanym osunięciem skarp, poprzez zastosowanie odpowiedniego ich umocnienia. W trakcie realizacji robót ziemnych należy się kierować zasadami ujętymi w normie PN-EN 1610 i PN-92/B-10736. Dopuszcza się zmianę kierunku przyłączenia przez ręczne wygięcie rur przy zachowaniu max. promienia gięcia $R > 25 \cdot d_n$ dla rur PE. Na całej długości sieci zakłada się wykonanie wykopów liniowych o ścianach pionowych. Szerokość dna wykopów wynosić będzie 0,9 m. Przy wykopach mechanicznych istotne jest, aby ostatnia warstwa gruntu usunięta została ręcznie. W przeciwnym wypadku, gdy wykop zostanie wykonany za głęboko należy liczyć się z koniecznością wykonania wzmocnienia podłoża za pomocą ławy żwirowej o wysokości 0,2m (po zagęszczeniu). Wykopy w miejscach kolizji i skrzyżowań z innymi sieciami prowadzić ręcznie pod nadzorem właściwych jednostek. Po ułożeniu rur na dnie wykopu wykonać należy obsypkę gruntem piaszczystym. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60mm lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki powinna wzrosnąć o 0,05m. Obsypka rurociągu musi być wykonana tak, aby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie uległ przemieszczeniu. Pierwsza warstwa, aż do osi rury powinna być zagęszczona, aby uniknąć uniesienia się rury. Po wykonaniu obsypki można przystąpić do wypełniania wykopu. Zasyпка wykopu musi być wykonana z takich materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika, czy terenów zielonych). Nad rurą, na wysokości 0.2 do 0.3m nad grzbietem należy rozłożyć taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego szerokości 0.2m z wtopioną wkładką metalową.

Górna część wykopu nie może być zasypana gruntem, w którym występują duże kamienie, glazy czy gruz budowlany. Podczas prowadzenia prac należy przewidzieć konieczność wymiany części podłoża gruntowego (warstwy nasypów niekontrolowanych i miękkoplastycznych namulów rzecznych nie nadające Przejście przewodem pod ławą fundamentową wykonać w rurze ochronnej wypełnionej pianką PU. Przejście przewodu wody przez posadzkę wykonać jako gazoszczelne z zastosowaniem np. kołnierzy uszczelniających Integra Gliwice. Po zakończeniu robót powierzchnię terenu doprowadzić należy do stanu pierwotnego.

O terminie przystępowania do robót ziemnych należy powiadomić wszystkich użytkowników obcych sieci i z nimi lokalizować w terenie położenie uzbrojenia, uzgodnić warunki prowadzenia robót oraz kontrolę nad ich przebiegiem.

Tabliczki informacyjne zamontować na stałych elementach architektury (np. słupku ogrodzeniowym lub ścianie budynku) umiejscowionych w bezpośredniej bliskości zamontowanej armatury.

Podłączenia budynków

Zasilanie w wodę budynków będzie wykonane z rur polietylenowych (PE) typu SDR17 PN10 o średnicy zewnętrznej De40mm (Di32mm). Projektowany węzeł włączeniowy wykonać przy użyciu 125x125x50 z zasuwą odcinającą DN50 wraz z obudową teleskopową i skrzynką uliczną. Rurociąg prowadzić zgodnie z częścią rysunkową. Rury wodociągowe należy układać na głębokości 1,5-1,6m na 10cm podsypce piaskowej. Rurociągi z PE układać na wyprofilowanym (zgodnie z projektem) podłożu z gruntu rodzimego, zwracając szczególną uwagę by nie naruszać podłoża przy głębieniu wykopu, oraz by podłoże nie zawierało gród i kamieni.

Po wykonaniu wodociągu przed jego zasypaniem należy poddać rurociąg próbie szczelności i wytrzymałości na ciśnienie 1,5×ciśnienie robocze, lecz nie mniejsze niż 1,0 MPa zgodnie z PN - B – 10725 z 1997 roku i „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych, cz. II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe” przy udziale przedstawicieli dostawcy wody.

Próbie przeprowadzić przy pomocy pompy ciśnieniowej tłokowej z manometrem ϕ 160mm. Przy wykonaniu próby ciśnienie nie może spaść poniżej wartości ciśnienia próbnego przez 30minut.

Po wykonaniu próby z wynikiem pozytywnym oraz po wykonaniu pomiarów geodezyjnych, wykopy należy zasypać.

Płukanie wodociągów.

Po próbach szczelności należy wykonać płukanie przyłączy używając do tego celu czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna wynosić 1,0 m/s.

Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna. Po zakończenia płukania należy przeprowadzić dezynfekcję wodociągu. Do dezynfekcji należy użyć roztworu wapna chlorowego lub podchlorynu sodu. Dawkę chloru przyjmuje się nie mniejszą niż 25 mg/cm³ wody. Przy przeprowadzaniu dezynfekcji podchlorynem sodu należy wprowadzić do wodociągu podchloryn w postaci 3 % roztworu i po upływie 24 godzin rurociąg należy opróżnić.

Po upływie 24 godzin od zachlorowania woda powinna być usunięta przez doprowadzenie wody czystej i przepłukanie przewodu do czasu zaniku zapachu chloru. Woda ta zostanie odprowadzona do cysterny, do której w celu dechloracji zostanie wprowadzony 30 % roztwór tiosiarczanu sodu.

Zgodnie z WTWIORB-M tom I SiP rozdz.4, pkt 4.7, ust. 5 - dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu po jego płukaniu, jeżeli wyniki badania bakteriologicznego wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

Oznakowanie przewodów.

Trasę przewodu wodociągowego z rur PEHD należy oznakować taśmą lokalizacyjną koloru niebieskiego o szerokości 200 mm z wtopioną wkładką metalową. Taśmę należy prowadzić na wysokości 20cm-30cm nad grzbietem rury z odpowiednim wprowadzeniem końcówek taśmy do skrzynek zasuw i rur ochronnych stalowych. Na ścianie budynku należy umieścić tabliczkę informacyjną dotyczącą lokalizacji zasuw posesyjnej i hydrantów wg PN-86/B-09700.

5.2 Węzły na sieci wodociągowej i komora wodomierzowa rys.PZS06, węzeł hydrantowy

Elementy węzłów - wyposażenie komory i węzła hydrantowego

- 1.Trójnik HAWLE 125/50 lub równoważny
- 2.Zasuwa Hawle nr kat. 4000 lub równoważny , DN 50 z obudową i skrzynką uliczną.
- 3.Tuleja kołnierзова PE DN50
- 4.Złączka PP ISO 6120 50/2 '
- 5.Zawór kulowy DN25
- 6.Wodomierz skrzydełkowy JS3,5 DN25
- 7.Zawór kulowy DN25
- 8.Zawór antyskażeniowy BA4760 DN40

9. Zawór kulowy DN40
10. Złączka PP ISO 6120 40/1/1/4
11. Rura PEHD De40 SDR17
12. Komora wodomierzowa DN1500
13. Istniejąca sieć wodociągowa DN90
14. Kołnierz HAWLE Synoflex 7994 DN90 lub równoważny
15. Trójnik kołnierzowy HAWLE DN80 lub równoważny
16. Zasuwa Hawle nr kat. 4000 lub równoważna, DN 80 z obudową i skrzynką uliczną
17. Redukcja Hawle nr kat. 540 lub równoważna, DN 125-80 L200
18. Tuleja kołnierzowa PE DN125
19. Trójnik kołnierzowy HAWLE DN125/80 lub równoważny
20. Zasuwa Hawle nr kat. 4000 lub równoważna, DN 80 z obudową i skrzynką uliczną
21. Króciec 2-kołnierzowy nr kat. 8500 HAWLE lub równoważny DN80 I-1000
22. Łuk kołnierzowy ze stopką nr kat. 5049 HAWLE DN80 lub równoważny
23. Hydrant żel. nadziemny H4 nr kat. 5054 HAWLE DN80 I-2380 lub równoważny
24. Kołnierz ślepy HAWLE DN125 lub równoważny

Komora wodomierzowa.

Zbiornik o gł. 2 m należy wykonać w formie studni z kręgów żelbetonowych Φ 1500 produkowanych zgodnie z normą PN-EN 1917 w oparciu o normę DIN 4034 część pierwsza oraz o Aprobata IBDiM. W każdym typie studni wykonane są elementy denne, kręgi przelotowe i pokrywy z otworem włazowym oraz płyty redukcyjne. Studnie składają się z prefabrykowanych elementów betonowych lub żelbetonowych wykonanych metodą wibroprasowania lub wibrowania. Elementy wykonane są z betonu o klasie wytrzymałości na ściskanie minimum C35/45 (B-45), wodoszczelnego W8, mało nasiąkliwego – poniżej 4% i mrozoodpornego F-150.

Dno studni jest monolitycznym elementem prefabrykowanym.

Kręgi pośrednie łączone są z elementami dennymi oraz między sobą, za pomocą uszczeltek gumowych lub przy pomocy zaprawy wodoszczelnej, pianki montażowej, lub uszczelki polimerowej.

Elementy pokrywowe produkowane są z otworami przystosowanymi do włazów kanałowych o średnicy \varnothing 600mm. Pokrywy są przystosowane na tereny o obciążeniu dynamicznym. Właz D400. Stopnie złazowe montowane jeden pod drugim w formie drabinki. Elementem nośnym stopnia jest rdzeń stalowy pokryty tworzywem sztucznym, tworzącym czarną zewnętrzną powłokę. Stopnie złazowe muszą spełniać wymogi normy PE-EN 13101.

Przejście kanałów przez ściany studni wykonuje się jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej. Komorę należy odpowietrzyć rurą wentylacyjną PVC160 z wywiewką.

6 Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.

Zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej pokazano na rys. PZS.

Ścieki sanitarne z projektowanego obiektu odprowadzane będą zgodnie z otrzymanymi warunkami technicznymi do istniejącej sieci kanalizacyjnej

6.1 Roboty ziemne.

Rurociągi kanalizacyjne zasypywane są trzema warstwami gruntu które w zależności od położenia noszą nazwę: podsypki, obsypki i zasyпки.

Podsypka - to warstwa gruntu o grubości 10 cm leżąca bezpośrednio pod rurą i pełniącą rolę podłoża o odpowiednim spadku, wyrównującego jednocześnie dno wykopu. W gruntach nawodnionych podsypka powinna być wykonana ze żwiru, podsypkę żwirową wykonujemy też w gruntach o zbyt małej nośności i wykopach przegłębionych. Grubość tak wykonanej podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu minimum 10 cm

Obsypka - to grunt leżący obok rury licząc od jej dna do sklepienia.

Zasyпка - to grunt leżący nad rurą, dzieli się na zasypkę wstępną o grubości minimum 30 cm i zasypkę główną liczoną do poziomu gruntu.

Obsypkę rurociągów z rur kanalizacyjnych z PCV należy wykonać warstwami o grubości 1/3 średnicy rury z jednoczesnym ich zagęszczeniem. Obsypka winna sięgać poziomu sklepienia rurociągu. Powyżej obsypki zastosować układaną także warstwami (z materiału o właściwościach takich jak podsypka) zasypkę wstępną o całkowitej grubości wynoszącej co najmniej 0,3m. Należy zachować ostrożność przy zagęszczeniu podsypki górnej aby uniknąć unoszenia się rurociągów sieci. Jest to szczególnie istotne w przypadku rurociągów sieci kanalizacyjnej systemu grawitacyjnego. Podczas wykonywania tych prac należy jednocześnie prowadzić roboty związane z usuwaniem zastosowanej ewentualnie obudowy ścian wykopów. Wykop o deskowaniu poziomym należy rozdeskować w następujący sposób:

- ułożyć pierwszą warstwę wypełnienia o wysokości j.w. i zagęścić
- usunąć deskę
- układać i zagęszczać następne warstwy wypełnienia na wysokości ok. 5-10cm od spodu następnej deski ze zwróceniem szczególnej uwagi na uzupełnienie i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez deskę.

Takie cykle powtarzać aż do osiągnięcia poziomu 0,3m ponad sklepienie rur czyli górnego poziomu zasyпки wstępnej. Ewentualnych ścianek szczelnych z drewna, zastosowanie których było niezbędne z uwagi na warunki gruntowe i wysoki poziom wody gruntowej nie należy usuwać. Pozostawienie ich poniżej poziomu wody gruntowej pozwala na utrzymanie odporności gruntu w strefie obsypki rur z tworzyw sztucznych. Przy układaniu rurociągów sieci i przyłączy pod ciągami pieszo-jezdnymi stopień zagęszczenia podsypki, obsypki i zasyпки wstępnej powinien wynosić co najmniej 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Zasypanie pozostałej części wykopów czyli tzw. zasypkę główną wykonać za pomocą gruntu rodzimego o ile maksymalna wielkość jego cząstek nie przekracza najmniejszej z następujących wartości: 300mm, grubość zasyпки wstępnej, 0,5 grubości warstwy zagęszczania.

Zagęszczenie zasyпки wykonać warstwami o grubości nie większej niż 20cm. Ostatnie warstwy zasyпки głównej o grubości ok. 0,5m nad układanymi w ciągach ulic rurociągami zaleca się zagęścić do wskaźnika $I_s = 1,0$. W przypadkach pozostałych, zagęszczenie zasyпки głównej nad rurociągami z rur kanalizacyjnych PCV nie jest wymagane.

Przy wykopach mechanicznych istotne jest, aby ostatnia warstwa gruntu usunięta została ręcznie.

W przeciwnym wypadku, gdy wykop zostanie wykonany za głęboko należy liczyć się z koniecznością wykonania wzmocnienia podłoża za pomocą ławy żwirowej o wysokości 0,2m (po zagęszczeniu). Wykopy w miejscach kolizji i skrzyżowań z innymi sieciami prowadzić ręcznie pod nadzorem właściwych jednostek. Łączenie przewodów będzie wykonywane według instrukcji producenta. Po ułożeniu rur na dnie wykopu wykonać należy obsypkę gruntem piaszczystym. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża.

Górna część wykopu nie może być zasypana gruntem, w którym występują duże kamienie, glazy czy gruz budowlany. Podczas prowadzenia prac należy przewidzieć konieczność wymiany części podłoża gruntowego (warstwy nasypów niekontrolowanych i miękkoplastycznych namulów rzecznych nie nadające się do posadawiania budowli) ze względu na jego słabe parametry geotechniczne. Po zakończeniu robót powierzchnię terenu doprowadzić należy do stanu pierwotnego.

6.2 Roboty montażowe.

Wszystkie przewody przyłączy i zewnętrznej instalacji sanitarnej należy wykonać z rur PVC SN8 w wykonaniu do kanalizacji zewnętrznej $\phi 200\text{mm}$. Rury układać należy zgodnie z technologią wykonywania sieci kanalizacyjnych z rur PCV na podsypce piaskowej ze spadkiem min. 0,8%.

6.3 Próby szczelności.

Przed zasypaniem wykonać próbę hydrauliczną projektowanego odcinka przyłącza na eksfiltrację wody. Po wykonaniu rurociągów oraz studzienek i przed zasypaniem należy sprawdzić ich szczelność po napełnieniu wodą i w czasie swobodnego przepływu wody w przewodach poprzez oględziny oraz dokonać pomiarów geodezyjnych powykonawczych.

6.4 Odpowietrzenie pionów kanalizacyjnych.

Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie instalacji kanalizacyjnej i dla zapewnienia jej odpowiedniej wentylacji na pionach kanalizacyjnych należy montować rury wywiewne.

Piony wyprowadzać jako rury wentylacyjne do wysokości od 0,5 do 1,0m ponad dach w taki sposób, aby odległość wylotu rury od okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi wynosiła co najmniej 4,0m. Jedna rura wentylacyjna może obsługiwać kilka pionów.

Minimalna średnica pionu prowadzącego ścieki szare wynosi DN70, a ścieki czarne DN100

Pion na całej swojej długości powinien mieć jednakową średnicę. Maksymalnie do jednego pionu można włączyć 20 misek ustępowych

Piony na najwyższej kondygnacji budynku powyżej najwyższego położonego przyboru sanitarnego przechodzą w rury wentylacyjne zakończone wywiewką wyprowadzoną ponad dach na wysokość od 0,5-1,0m

7 Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej.

7.1 Wyznaczenie maksymalnego odpływu wód opadowych.

Obliczenia bilansowe wg sumy powierzchni zlewni cząstkowych i parametrów deszczu miarodajnego							
- Polska Norma PN-EN 752-4 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne							
- Polska Norma PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne.							
Zestawienie powierzchni							
Rodzaj powierzchni	F	Ψ	F _{red}	φ	q	Q	
	[ha]		[ha]		[dm3/s×ha]	[l/s]	
zabudowa dachy	0.084	0.95	0.0802	0.952	176.72	13.48	
kostka betonowa	0.374	0.85	0.3175	0.952	176.72	53.39	
pow. betonowa	0.078	0.9	0.0699	0.952	176.72	11.76	
parking-geokrata	0.091	0.4	0.0364	0.952	176.72	6.12	
zielen	0.593	0.15	0.0889	0.952	176.72	15.71	
Σ F	1.219	Σ F _{red}	0.5929	Σ Q		100.46	
$Q = \Sigma (F_{1 \rightarrow n} \cdot \psi_{1 \rightarrow n}) \cdot \varphi \cdot q [l / s]$							
$F_{1 \rightarrow n}$	rzeczywista powierzchnia n-tej zlewni cząstkowej						
Ψ	współczynnik spływu n-tej zlewni cząstkowej						
F _{red}	powierzchnia zredukowana						
φ	współczynnik opóźnienia odpływu						
q	natężenie deszczu miarodajnego						
$\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F}} = 0.951658786$							
n	4						
F –powierzchnia odwadnianej zlewni, ha,							
n–wykładnik pierwiastka, przyjmowany:							
n= 8, dla dużych spadków terenu i zwartej zlewni, V > 1,2 m/s,							
n= 6, dla przeciętnych warunków odwadnianej zlewni V=1,2 m/s,							
n= 4, dla niewielkich spadków terenu i wydłużonego kształtu zlewni,V= 1 m/s							
φ =1 dla F<=1 ha							
Formuła Bogdanowicza -Stachy							
$h_{max} = 1,42t^{0,33} + \alpha(R,t) \cdot (\ln p)^{0,584} =$					15.90		
gdzie							
h_{max} – maksymalna wysokość opadu [mm],							
t – czas trwania opadu, t ∈ (5; 60) min					15		
p - prawdopodobieństwo przewyższenia opadu p ∈ (0,1),					0.333		
ε(D) — parametr skali [mm], obliczany wg zależności:							
$\alpha(R,t) = 4,693 \ln(t + 1) - 1,249 =$					11.76		
q - przeliczona maksymalna wys.opadu				[dm3/s×ha]	176.72		

Maksymalny odpływ wód opadowych i roztopowych z projektowanych powierzchni uszczelnionych i biologicznie czynnych wyniesie 100,46 l/s .

7.2 Roboty ziemne.

Jak w pkt. 6

Uwaga:

Należy szczególną uwagę zwrócić na przewód gazu przebiegający przez działkę inwestora z koniecznością dokładnego wytyczenia przebiegu trasy i rzędnych wysokościowych.

7.3 Roboty montażowe.

Włączenie w istniejącą studnię.

Ze względu na wysokość 0,4 m kinety należy ją przebudować przez wykonanie dwóch kanałów DN250 zgodnie z rysunkiem.

Przewody kanalizacyjne.

Przyłączenie kanalizacji deszczowej pokazano na rys. PZS.

Wody opadowe i roztopowe z projektowanych obiektów odprowadzane będą zgodnie z otrzymanymi warunkami technicznymi do miejskiej sieci kanalizacji deszczowej za pośrednictwem istniejącej studni Di1. Przebudowę studni i realizację projektowanego przyłącza kanalizacyjnego wykona Inwestor pod nadzorem operatora po uprzednim pisemnym zgłoszeniu.

Przewody z rur PVC SN8 w wykonaniu do kanalizacji zewnętrznej. Rury układać należy zgodnie z technologią wykonywania sieci kanalizacyjnych z rur PCV na podsypce piaskowej jak opisano w pkt 6

Wpusty uliczne.

Do odprowadzenia wód z powierzchni dróg dojazdowych i parkingowych przyjęto wpusty uliczne D400 na studzience DN500 z osadnikiem 0,5 m.

Podstawą wykonania elementów wpustów Ø500mm jest norma DIN 4052. W skład elementów studzienek wchodzi:

- dno odpływowe
- krążki pośrednie
- element przyłączeniowy
- pierścień wyrównawczy
- zwężka redukcyjna
- wpust uliczny 400x600 z koszem osadczym

Wysokość studzienek uzyskuje się poprzez dobór odpowiedniej wysokości elementów. Elementy przyłączeniowe oraz dna odpływowe wyposażone są fabrycznie w przejścia szczelne dla rur o średnicy Ø200mm.

Zwieńczenie studzienki stanowi zwężka lub pierścień wyrównawczy, na który montuje się wpust. Elementy studzienek należy łączyć za pomocą zaprawy wodoszczelnej.

Studzienki betonowe należy montować w odpowiednio przygotowanym i odwodnionym wykopie, bezpośrednio na gruncie rodzimym, podsypce piaskowej, podłożu betonowym lub fundamencie, w zależności od warunków gruntowo – wodnych.

Studnie rewizyjne.

Studnie betonowe Φ 1000 produkowane są zgodnie z normą PN-EN 1917 w oparciu o normę DIN 4034 część pierwsza oraz o Aprobata IBDiM. W każdym typie studni wykonane są elementy denne, kręgi przelotowe i pokrywy z otworem włazowym oraz płyty redukcyjne. Studnie składają się z prefabrykowanych elementów betonowych lub żelbetowych wykonanych metodą wibroprasowania lub wibrowania. Elementy wykonane są z betonu o klasie wytrzymałości na ściskanie minimum C35/45 (B-45), wodoszczelnego W8, mało nasiąkliwe – poniżej 4% i mrozoodpornego F-150.

Dno studni jest monolitycznym elementem prefabrykowanym. Może być w niej wykonana kineta przeznaczona do przepływu ścieków i łączenia kanałów.

Kręgi pośrednie łączone są z elementami dennymi oraz między sobą, za pomocą uszczeltek gumowych lub przy pomocy zaprawy wodoszczelnej, pianki montażowej, lub uszczelki polimerowej.

Elementy pokrywowe produkowane są z otworami przystosowanymi do włączów kanałowych o średnicy $\varnothing 600\text{mm}$. Pokrywy są przystosowane na tereny o obciążeniu dynamicznym.

Przejście kanałów przez ściany studni wykonuje się jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.

Separatory substancji ropopochodnych 2 szt.

Separator koalescencyjny OKSYDAN-PB 6/60-1,2 lub równoważny z osadnikiem jest urządzeniem przeznaczonym do oddzielania zawiesin mineralnych i substancji olejowych zawartych w ściekach opadowych. Oczyszczanie ścieków następuje w wyniku grawitacyjnej sedymentacji zawiesin oraz flotacji substancji olejowych wspomaganej procesem koalescencji.

W separatorze znajduje się wkład koalescencyjny z pianki poliuretanowej umieszczonej w tubie (tubach) połączonych z zasyfonowaną rurą odpływową. Tuby koalescencyjne wyposażone są w zamknięcia pływakowe. Działają one automatycznie uniemożliwiając odpływ zgromadzonych w separatorze substancji olejowych gdy zostanie przekroczona dopuszczalna grubość warstwy olejowej. Separator z osadnikiem posiada odpowiednio większą głębokość na gromadzenie się sedymentujących zawiesin.

Obudowę separatora stanowi cylindryczny lub prostopadłościenny zbiornik żelbetowy. Zbiornik przykryty jest żelbetową płytą z jednym lub dwoma otworami włączowymi zamkniętymi żeliwnymi włączami dostosowanymi do przewidywanego obciążenia komunikacyjnego.

Zbiornik separatora może mieć nadbudowę, która umożliwia dostosowanie zbiornika do zagłębienia kanału doprowadzającego ścieki. Żelbetowe zbiorniki separatorów pokryte są wewnątrz powłoką olejoodporną.

Przepływ nominalny (Q_n)- $6\text{ dm}^3/\text{s}$

Przepływ maksymalny (Q_{\max})- $60\text{ dm}^3/\text{s}$

Pojemność części osadowej (V_{os})- 600 dm^3

8 Rozwiązania techniczno-organizacyjne związane z wystąpieniem skrzyżowań i kolizji z istniejącymi przewodami podziemnymi.

8.1 Skrzyżowania i kolizje przewodów wodociągowych z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem

1) Skrzyżowania przewodów wodociągowych z liniami telefonicznymi, pasami kabli energetycznych niskiego i średniego napięcia, gazociągami oraz kanałami: sanitarnymi, deszczowymi i ogólnospławnymi nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń.

2) W przypadku skrzyżowania przewodów wodociągowych z kablami energetycznymi o napięciu 110 kV (wysokiego napięcia), przewody wodociągowe należy projektować w rurze osłonowej.

Istniejące kable należy zabezpieczyć rurami dwudzielnymi „Arot” typu SV-D 110 podwieszonymi na ułożonej w poprzek wykopu belce.

W przypadku zbliżeń istniejących przewodów energetycznych do krawędzi wykopu na odległość mniejszą niż 0,5 m należy w pierwszej kolejności wykonać wykop w celu lokalizacji kabla energetycznego średniego lub niskiego napięcia, następnie nałożyć na przewód rurę ochronną dwudzielną „Arot” typu SV-D 110, a dalej wykonać właściwy wykop pod projektowany. Obudowywanie ścian wykopu należy przeprowadzać tak aby nie naruszyć zabezpieczonego osłoną rurową kabla.

W obszarach kolizji roboty ziemne należy wykonywać ręcznie.

W przypadku stwierdzenia różnic między rzeczywistym przebiegiem sieci a zewidencjonowanym na mapach, odkryte podczas prowadzenia prac odcinki kabli kolidujących z wykopem zabezpieczyć wg wyżej opisanych sposobów.

W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy przewidzieć możliwość wystąpienia innych nie ujętych na mapie do celów projektowych kolizji linii energetycznych. W takiej sytuacji, kolizje te należy zabezpieczać wg wyżej opisanych sposobów.

- 3) Należy zachować odległość minimum 0,20 m w świetle między krzyżującym się uzbrojeniem.
- 4) W przypadku wystąpienia kolizji przewodów wodociągowych z uzbrojeniem wskazanym w ppkt 1, rozwiązania kolizji należy uzgodnić ze Spółką.

9 Normy powołane.

PN-B-01700: 1999. Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne. PKN marzec 1999r.

PN-B-010702: 1999. Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania. PKN marzec 1999r.

PN-B-010729: 1999. Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne. PKN marzec 1999r.

PN-EN 12056-1: 2002. Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Postanowienia ogólne i wymagania. PKN grudzień 2002r.

PN-EN 12056-2: 2002. Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia. PKN grudzień 2002r.

PN-EN 12056-3: 2002. Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia. PKN grudzień 2002r.

PN-EN 12056-4: 2002. Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Pompownie ścieków. Projektowanie układu i obliczenia. PKN grudzień 2002r.

PN-EN 12056-5: 2002. Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji. PKN grudzień 2002r.

PN-EN 752-1: 2000. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje. PKN styczeń 2000r.

PN-EN 752-2: 2000. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania. PKN styczeń 2000r.

PN-EN 752-3: 2000. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie. PKN styczeń 2000r.

PN-EN 752-4: 2001. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko. PKN marzec 2001r.

PN-EN 752-5: 2001. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Modernizacja. PKN marzec 2001r.

PN-EN 752-6: 2002. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Układy pompowe. PKN marzec 2002r.

PN-EN 752-7: 2002. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Eksploatacja i użytkowanie. PKN marzec 2002r.

PN-EN 1091: 2002. Zewnętrzne systemy kanalizacji podciśnieniowej. PKN 2002r.

PN-EN 1671: 2001. Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej. PKN 2001r.

PN-EN 752:2008. Drain and sewer systems outside buildings (Zewnętrzne systemy kanalizacyjne). PKN marzec 2008r.

PN-EN 858-1: Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna); Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością. PKN, kwiecień 2005.

PN-EN 858-2: Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna); Część 2: Dobór wielkości nominalnych, instalowanie, użytkowanie i eksploatacja. PKN, kwiecień 2005.

PN-EN 858-1:2005/A1: Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna); Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością. PKN, styczeń 2007.

PN-90/B-02711. Kanalizacja. Pomiar ciągły natężenia przepływu objętościowego ścieków. Wytoczne projektowania. PKN kwiecień 1990r.

PN-S-02204. Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg. PKN grudzień 1997r.

PN-B-12042. Drenowanie. Projektowanie rozstawu i głębokości drenowania na podstawie kryteriów hydrauliczno-hydrologicznych. PKN grudzień 1998r.

PN-EN 476: Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w kanalizacji grawitacyjnej.

PN-EN 1610: Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

PN-EN 13598-1: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej (PVCU, PP i PE). Cz. 1: Specyfikacje kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami inspekcyjnymi. Cz. 2: Specifications for manholes and inspection chambers i traffic areas and deep underground installations (prEN 13598-2).

PN-ENV 1046: Systemy z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią (prenorma, projekt wersji polskiej).