ZAKŁAD USŁUG KOMUNALNYCH Sp. z o.o.

w BRZEŹNIE

ul. KRÓTKA 1

64-700 CZARNKÓW

NIP 76321120765 REGON 301802459

NUMER KRS 0000391308

Fax/Tel. 67 255 22 23, 67 255 31 68

e-mail : *zuk@zukbrzezno.pl*

Teren działania : GMINA CZARNKÓW

WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU

SIECI I PRZYŁĄCZY WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH

SPIS TREŚCI

A. SIEĆ WODOCIĄGOWA I KANALIZACYJNA str. 4

I. WYMAGANIA OGÓLNE str. 4

1. Warunki techniczne podłączenia wykonanej sieci wodociągowej str. 4
2. Zawartość projektów budowlanych str. 4
   2.1. Sieci wodociągowe i kanalizacyjne str. 4
   2.2. Przyłącza wodociągowe i kanalizacyjne str. 5
3. Realizacja robót str. 5
   3.1. Sieci wodociągowe i kanalizacyjne str. 5
   3.2. Przyłącza wodociągowe i kanalizacyjne str. 6
4. Sieci układane w pobliżu obiektów budowlanych str. 6
5. Jakość robót budowlano-montażowych str. 6
6. Postanowienia końcowe str. 7

II. SIEĆ WODOCIĄGOWA str. 8

1. Lokalizacja sieci wodociągowych str. 8
2. Materiały do budowy sieci wodociągowej str. 8
   2.1. Sieci wodociągowe magistralne i rozdzielcze str. 8
   2.1.1. Rury i kształtki z PVC str. 9
   2.1.2. Rury i kształtki z PE str. 9
3. Uzbrojenie sieci wodociągowej str. 9
   3.1. Zasuwy str. 9
   3.2. Hydranty str. 9
   3.3. Kształtki żeliwne do połączeń str. 10
   3.4. Oznakowanie armatury str. 10
4. Przejścia przez przeszkody terenowe str. 10
5. Układanie przewodów w wykopie str. 10
6. Próba szczelności sieci wodociągowych str. 11
7. Płukanie i dezynfekcja przewodu str. 11
8. Postanowienia końcowe str. 11

III. PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE str. 12

1. Wprowadzenie str. 12
2. Lokalizacja, zagłębienie i posadowienie str. 12
3. Materiał str. 12
4. Połączenie przyłącza z istniejącą siecią wodociągową str. 12
   4.1. Połączenia str. 12
   4.2. Obudowy do nawiertak i zasuw str. 13
   4.3. Skrzynki uliczne do zasuw str. 13
   4.4. Oznakowanie przyłączy wodociągowych str. 13
5. Opomiarowanie zużycia wody str. 13
   5.1. Rodzaje wodomierzy str. 13
   5.2. Miejsce wbudowania zestawu wodomierzowego str. 14
   5.3. Budynki lub inne obiekty budowlane str. 14

5.3.1. Dobór wodomierzy str. 14
5.3.2. Opomiarowanie wody bezpowrotnie zużytej str. 15
5.3.3. Opomiarowanie wody na cele p.poż. str. 15
5.3.4. Zabezpieczenie przed wtórnym zanieczyszczeniem wody str. 15
5.3.5. Studnie wodomierzowe str. 15
5.3.6. Studnie betonowe str. 15
5.3.7. Studnie z tworzyw sztucznych dla wodomierzy DN 15,20mm str. 16
5.3.8. Studnie z tworzyw sztucznych dla wodomierzy DN 15,20mm str. 16
7. Przejścia pod przeszkodami str. 15
8. Próba szczelności przyłączy wodociągowych str. 16
9. POSTANOWIENIA KOŃCOWE str. 16

IV. SIEĆ KANALIZACYJNA str. 17

1. Rodzaje kanalizacji str. 17
2. Lokalizacja sieci kanalizacyjnej str. 17
3. Zagłębienie kanałów, badania geotechniczne str. 18
4.Średnice kanałów, napełnienie, prędkości i spadki kanałów str. 18
5. Rury i uzbrojenie sieci kanalizacyjnej str. 18
5.1. Rury do budowy kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej str. 18
5.2. Rury do budowy kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej str. 18
6. Uzbrojenie sieci kanalizacyjnej str. 19
6.1. Rozmieszczenie studni rewizyjnych str. 19
6.2. Średnice studni rewizyjnych str. 19
6.3. Wykonanie materiałowe studni kanalizacyjnych str. 19
6.3.1. Studnie rewizyjne prefabrykowane betonowe lub żelbetowe str. 19
6.3.2. Studnie rewizyjne z tworzyw sztucznych str. 19
6.3.3. Obiekty specjalne na sieci str. 20
7. Badania geotechniczne str. 20
8. Układanie przewodów w wykopie str. 20
9. Badanie szczelności przewodów kanalizacyjnych str. 20
10. Zapobieganie zagniwaniu ścieków i eliminacji odorów str. 20
11. Uwagi końcowe str. 21

V. PRZYŁĄCZA KANALIZACYJNE str. 22

1. Zagłębienie przyłącza kanalizacyjnego str. 22
2. Średnice i spadki str. 22
3. Rury dla przyłączy kanalizacyjnych str. 22
4. Studzienki kanalizacyjne str. 22
4.1. Lokalizacja str. 22
4.2. Wykonanie materiałowe str. 22
5. Postanowienia końcowe str. 23

VI. BIBLIOGRAFIA str. 23

Wszystkie projekty budowlano-wykonawcze przewidziane do realizacji przez inwestora zewnętrznego uwzględniające podłączenie się do sieci wod-kan. ZUK muszą być uzgodnione i zaopiniowane przez Spółkę.
Przedmiotem uzgodnienia i zaopiniowania przez ZUK sp. z o.o. w Brzeźnie są projekty budowlane sieci i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych, które uwzględniają wymogi projektu budowlano-wykonawczego określone w prawie budowlanym.
Projektowane sieci wodociągowe i kanalizacyjne winny być usytuowane w gruntach Skarbu Państwa lub gruntach stanowiących własność komunalną Gminy. W wypadku braku takich gruntów należy wystąpić do ZUK z propozycją uregulowań terenowo-prawnych w zakresie ustanowienia prawa do użytkowania nieruchomości na rzecz ZUK w zakresie lokalizacji i przesyłu, dostępu i dojazdu w celu wykonywaniu czynności eksploatacyjnych i remontowych oraz usuwania awarii. Wszelkie uzgodnienia oraz akty notarialne należy załączyć do projektu budowlano-wykonawczego składanego do uzgodnienia w ZUK. Uregulowania terenowo-prawne są podstawą do wydania zgody na włączenie się do sieci wod-kan. ZUK. Wszelkie uzgodnienia z właścicielami należą do projektanta łącznie z oświadczeniem właściciela o zgodzie na lokalizację sieci na jego gruncie.
Projektant zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1974r. z późniejszymi zmianami do projektu należy dołączyć oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z wymogami obowiązujących przepisów i wiedzą techniczną.

1. Warunki techniczne podłączenia wykonanej sieci wodociągowej

Podstawą wykonania projektu są warunki techniczne wykonania oraz połączenia z siecią wod-kan ZUK. Warunki wydaje ZUK na podstawie pisemnego wniosku z załączoną mapą zasadniczą / 2 egz. /w skali 1:500 z określeniem zapotrzebowania na wodę i ilością odprowadzanych ścieków / w wypadku istniejącej sieci kanalizacyjnej / w dcm3/sek.

2. Zawartość projektów budowlanych

2.1. Sieci wodociągowe i kanalizacyjne

Zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego projekt złożony do uzgodnienia winien zawierać:

- warunki techniczne wykonania i podłączenia do istniejącej sieci wod-kan /ważne dwa lata /
- wszelkie uzgodnienia, decyzje lokalizacyjne, pozwolenia i opinie wymagane przy projektowaniu
- mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500 z wkreśloną kolorem siecią wraz z uzbrojeniem oraz wypisem z rejestru gruntów z ośrodka prowadzącego ewidencję z stosownymi podpisami pracownika tej instytucji
- uzgodnienia i regulacje prawno-gruntowe z właścicielami gruntów
- opinię uzgodnienia dokumentacji projektowej w Zespole Uzgodnień Dokumentacji Projektowej
- opis techniczny
- mapę poglądową z przebiegiem trasy projektowanej sieci z zaznaczeniem kolizji z infrastrukturą podziemna
- profile sieci wodociągowej
- schematy węzłów i przekrojem wykopów
- profile sieci kanalizacyjnej i przekroje przez wykop
- zestawienie studni rewizyjnych z rysunkami
- rysunki bloków oporowych z zestawieniem i wymiarowaniem, z podaniem klasy betonu
- wyniki badań geotechnicznych gruntu w osi rurociągów
- pozwolenia wodno-prawne dla przejść pod rowami i obszarach zalewowych oraz innych obiektów inżynierii wodnej i hydrotechnicznej
- dane jakościowe dla ścieków przemysłowych
- dokumentacja dla podczyszczania ścieków przemysłowych z rysunkami i technologią podczyszczania
- projekt organizacji ruchu przy przejściach pod drogą
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

2.2. Przyłącza wodociągowe i kanalizacyjne

Zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego projekt złożony do uzgodnienia winien zawierać :

- warunki techniczne wykonania i podłączenia do istniejącej sieci wod-kan / ważne dwa lata /
- aktualną mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500 lub 1:1000 z naniesioną trasą przyłącza kolorem wraz z legendą
- opinię uzgodnienia dokumentacji projektowej z Zespołu Uzgodnień Dokumentacji Projektowej
- opis techniczny z obliczeniami zapotrzebowania wody dcm3/sek wraz z doborem wodomierza
- opis techniczny z obliczeniami ilości odprowadzanych ścieków dcm3/sek / nie dot. budynków Jednorodzinnych /
- profil przyłącza wodociągowego /dla DN od 50mm/ lub kanalizacyjnego
- schematy węzłów wodociągowych dla DN od 50mm
- rysunek dla studzienki rewizyjnej kanalizacyjnej
- rysunek dla studzienki wodomierzowej
- rzut parteru lub piwnicy z lokalizacją wodomierza
- rysunek montażu wodomierza w pomieszczeniu
- dokumentację organizacji ruchu przy przejściach pod drogą

ZUK określi warunki jakie winny spełniać ścieki wprowadzane do sieci kanalizacyjnej.
Projektant w wypadku ścieków technologicznych winien sporządzić analizę porównawczą w odniesieniu do ładunków z projektowanej inwestycji do dopuszczalnych wielkości ładunków ścieków wprowadzanych do kanalizacji.

3. REALIZACJA ROBÓT

3.1. Sieć wodociągowa i kanalizacyjna

Roboty można wykonywać pod warunkiem uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę i jej uprawomocnieniu. Decyzję taką winien uzyskać inwestor. Inwestor wyznaczy inspektora nadzoru oraz przekaże plac budowy wraz z dziennikiem budowy. Wykonawca wyznaczy kierownika budowy, zorganizuje plac budowy, miejsce składowania materiałów oraz zorganizuje zaplecze budowy. Inspektor nadzoru oraz kierownik budowy złożą oświadczenie o przyjęciu obowiązków inspektora nadzoru i kierownika budowy. Kierownik budowy sporządzi plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie. Roboty należy rozpocząć po uprzednim wyznaczeniu trasy przez uprawnionego geodetę oraz przeszkoleniu pracowników z przepisów BHP.
Po zakończeniu budowy /robót / wykonawca zgłasza do ZUK i inwestora zakończenie budowy /robót/ i przedstawia dokumentację powykonawczą celem sprawdzenia zgodności wykonania z projektem budowlanym i spisaniem stosownego protokołu odbioru.
Inwestor zgodnie z obowiązującymi terminami przystąpi do odbioru końcowego i podpisania przez członków komisji i uczestników procesu inwestycyjnego protokołu końcowego.
Do protokołu końcowego należy dołączyć:
- decyzję o pozwoleniu na budowę
- dokumentację powykonawczą
- atesty materiałowe i urządzeń zgodne z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004r.
- inwentaryzacją powykonawczą z adnotacją geodety, że roboty zostały wykonane zgodnie z projektem budowlanym. Inwentaryzację należy przedstawić w wersji papierowej i elektronicznej w formacie pliku t.i.f
- protokoły prób szczelności
- dla sieci wodociągowej protokoły dezynfekcji i płukania
- wyniki badań wody wykonane przez akredytowane laboratorium pod względem bakteriologicznym
- protokoły odbioru nawierzchni drogowej wraz protokołami zagęszczania gruntu w pasie drogowym z laboratorium drogowego.

3.2. Przyłącze wodociągowe i kanalizacyjne

Wykonanie przyłącza nie wymaga uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę. Należy jedynie zgłosić właściwemu organowi wykonanie przyłącza.
Przed przystąpieniem do budowy przyłącza należy wystąpić z pisemnym wnioskiem do ZUK o wydanie warunków na przyłączenie do sieci wodociągowej lub kanalizacyjnej.
Do wniosku należy załączyć mapę sytuacyjno-wyskościową w skali 1:500 lub 1:1000 z zaznaczoną trasą przyłącza. ZUK w ciągu 10 dni wyda warunki techniczne wykonania przyłącza. Warunkiem wyrażenia zgody na wykonanie przyłącza jest złożenie dokumentacji technicznej. Wydane warunki ważne są dwa lata.
W dokumentacji technicznej należy uwzględnić;
- warunki techniczne wydane przez ZUK
- plan zagospodarowania terenu na mapie zasadniczej w skali 1:500 lub 1:1000
- wszelkie uzgodnienia w zakresie lokalizacji urządzeń podziemnych
- zgody właścicieli gruntów na umieszczenie przyłącza /gdy zachodzi taka konieczność/
- opis techniczny
- rysunki studni wodomierzowych z schematem montażu zestawu wodomierzowego
- rysunki studni rewizyjnych kanalizacyjnych
- plan piwnicy lub piętra z zaznaczonym miejscem montażu zestawu wodomierzowego
- schemat montażu zestawu wodomierzowego w budynku
- schemat przejścia pod drogą /gdy zachodzi konieczność / z dokumentacją organizacji ruchu
- obliczenia hydrauliczne z węzłami dla przyłącza od DN 50mm
- obliczenie ilości zrzutu ścieków /nie dotyczy budynków jednorodzinnych/

Do zgłoszenia właściwemu organowi należy załączyć:
- warunki wykonania przyłącza wydane przez ZUK
- plan zagospodarowania terenu z wrysowanym projektem przyłącza
- rysunki studni wodomierzowej z schematem montażu zestawu wodomierzowego
- plan piętra lub piwnicy z miejscem do zabudowy wodomierza
- schemat zabudowy wodomierza w budynkach
- schemat przejścia pod drogą /w wypadku takiej konieczności/
- uzgodnienia wejścia na obcy grunt
- schemat studni rewizyjnej kanalizacyjnej
- schemat połączenia z istniejącą studnią rewizyjną.

Połączenie /wcinkę/ do istniejącej sieci odpłatnie /koszt inwestora/ wykona ZUK.
Wykonane przyłącze przed zasypaniem należy z wyprzedzeniem 3-dniowym zgłosić do odbioru technicznego w ZUK. Odbioru dokonuje pracownik ZUK przy udziale inwestora i wykonawcy. Po odbiorze technicznym inwestor przedkłada w ZUK inwentaryzację wykonanego przyłącza wraz z rysunkami studni wodomierzowej / jeżeli została zamontowana /, schematu montażu zestawu wodomierzowego w budynku, studni kanalizacyjnych i schematami połączeń przyłącza z siecią. Po sprawdzeniu kompletności dokumentów przedłożonych następuje podpisanie protokołu końcowego przy udziale przedstawiciela ZUK i inwestora.

4. Przewody układane w obrębie obiektów budowlanych

Przy lokalizacji trasy dla sieci wod-kan. i przyłączy należy uwzględnić wpływ ujemny na stabilność i strukturę obiektu jak również sytuację odwrotną – wpływ obiektu na umieszczone sieci i przyłącza. W pobliżu fundamentów należy uwzględnić wykonywanie wykopów w obudowie, a zasypywanie należy połączyć z zagęszczaniem gruntu.

5. Jakość robót budowlano-montażowych

Jakość robót budowlano-montażowych w zakresie budowy sieci wodociągowych i kanalizacyjnych zależna jest m.in. od :

- przestrzeganie ustawy z dnia 16.04.2004r. o wyrobach budowlanych
- rodzaj i jakość materiałów użyta do budowy
- właściwy dobór materiałów o możliwie najlepszej jakości w projektowaniu sieci wod-kan i przyłączy
- w wykonawstwie przestrzeganie technologii robót i jakości materiałów określonych w projekcie budowlanym,

- kontrola wykonywanych robót w trakcie realizacji zadania, sprawdzanie jakości montowanych materiałów,
-przeprowadzenie odbioru częściowych i końcowego zgodnie z obowiązującymi przepisami i wiedzą techniczną

6. Postanowienia końcowe

Projektowanie sieci wod-kan i przyłączy należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru dla budowy sieci wod-kan stanowiących część projektu budowlanego
- w projekcie budowlanym oraz na budowie należy uwzględnić opracowanie wytycznych zapewniających bezpieczeństwo i zdrowie ludzi i zwierząt
- w projektowaniu i wykonawstwie sieci wod-kan i przyłączy należy przestrzegać zapisów mi.n. w ustawach
1. Ustawa z dnia 7.06.2001r. z późniejszymi zmianami o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym Odprowadzaniu ścieków
2. Ustawa z dnia 7.07.1994r. Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami
3. Ustawa z dnia 16.04.2004r. o wyrobach budowlanych z późniejszymi zmianami z przepisami wykonawczymi

II. SIECI WODOCIĄGOWE

Określenia jakie występują w dziale **„sieć wodociągowa”**

- **urządzenia wodociągowe** – sieć wodociągowa oraz urządzenia służące do ujmowania, uzdatniania i magazynowania wody
- **sieć wodociągowa** - układ przewodów wodociągowych wraz z uzbrojeniem i urządzeniami, którymi dostarczana jest woda
- **przewód wodociągowy** – rurociąg wraz z urządzeniami, którymi dostarczona jest woda
- **sieć wodociągowa magistralna** – przewód wodociągowy, którym dostarczana jest woda do przewodów wodociągowych rozdzielczych. DN powyżej 300mm
- **sieć wodociągowa rozdzielcza** – przewód wodociągowy, którym dostarczana jest woda od przewodu magistralnego do przyłącza wodociągowego. DN 100-250mm
- **przyłącze wodociągowe** – odcinek przewodu wodociągowego łączącego sieć wodociągowa z instalacją wodociągową, łącznie z zaworem głównym za wodomierzem głównym
- **wodomierz główny** – wodomierz stanowiący własność przedsiębiorstwa /ZUK sp. z o.o./ zamontowany na każdym przyłączu
- **instalacja wodociągowa** – przewody rozprowadzające wodę za zaworem głównym/wodomierzem głównym będące w posiadaniu odbiorcy wody

1. Lokalizacja sieci wodociągowych

Projektowane sieci winny przebiegać w gruntach Skarbu Państwa lub Gminy. W wypadku braku takich gruntów lub niemożności na nich lokalizacji sieci wodociągowej projektant przedstawi w ZUK propozycję innej lokalizacji z uwzględnieniem uwarunkowań prawno-terenowych i zgodą właścicieli nieruchomości na umieszczenie w ich gruntach sieci wodociągowej. Uregulowania prawno-terenowe i zgody właścicieli niezbędne są do wyrażenia zgody na połączenie z istniejącą siecią. ZUK zastrzega sobie uregulowanie na etapie projektu budowlanego ustanowienia przez właścicieli gruntów służebności przesyłu na rzecz ZUK sp. z o.o. w Brzeźnie w formie aktu notarialnego.

- zalecana jest lokalizacja sieci w liniach rozgraniczających dróg, w pasie pobocza drogi lub chodniku
- minimalna średnica sieci wodociągowej DN 100mm /średnica wewnętrzna/
- ciśnienie robocze w najniekorzystniejszym miejscu i końcówkach sieci winno wynosić min. 2,0 bary przy wydajności 10dcm3/sek. Pomiar ciśnienia na hydrantach.
- głębokość ułożenia rurociągu 1,5m + średnica rurociągu / min. przykrycie 1,5m od wierzchu rury /
- przykrycie mniejsze niż 1,2m wymaga wykonać izolację/ocieplenie rurociągu/żużel, łupki poliuretanowe/
- trasę rurociągu oznakować taśmą koloru niebieskiego PE/PVC szer.20cm z wkładką metalową i połączyć końcówki ze skrzynkami zasuw lub metalową obudową. Taśmę ułożyć 30 cm na wierzchem rury.
- zachować odległości projektowanych przewodów wodociągowych od urządzeń podziemnych, linii zabudowy, granicy nieruchomości, budowli itp. określonych w „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót” i obowiązujących przepisach
- przebieg trasy przewodów wodociągowych projektować w linii prostej
- przejścia przez przeszkody projektować pod kątem prostym

2. Materiały do budowy sieci wodociągowej

Ciśnienie nominalne dla materiałów do budowy sieci wodociągowej winno wynosić min.PN 10 /1bar/. Na obszarach zabudowy zwartej, w pasie drogowym i innych terenach utwardzonych, obszarach zalewowych przewody wykonywać z rur PE, a na pozostałych terenach możliwe jest stosowanie rur PVC.

2.1. Sieci wodociągowe magistralne i rozdzielcze

Na obszarze działania ZUK Sp. z o.o. w Brzeźnie tj. Gminie Czarnków nie stosuje się sieci wodociągowych o średnicach powyżej DN 300m. Maksymalne średnice sieci wodociągowych nie przekraczają DN 200 mm. Na obszarach zabudowy zwartej, przy przejściach przez przeszkody terenowe stosujemy w projektowaniu i

wykonawstwie rury PE 100 PN 10 SDR 17 łączone zgrzewaniem doczołowym. W terenach niezabudowanych, na gruntach rolnych, nieużytkach stosować można rury PVC PN 10 SDR 26.

2.1.1. Rury i kształtki z PVC

W projektowaniu oraz budowie należy uwzględnić rury i kształtki PVC PN 10 SDR 17 na ciśnienie robocze 10 barów w sztangach o dł. 6-12m. Połączenia rur za pomocą uszczelek typu EURO. Połączenia rur z armaturą za pomocą kształtek żeliwnych z żeliwa sferoidalnego. Kształtki żeliwne zabezpieczone zewnętrznie i wewnętrznie powłoką z farby epoksydowej nakładaną proszkowo, o grub. min. 250µm. Stosowane uszczelki gumowe płaskie w połączeniach kołnierzowych z wkładkami metalowymi.

2.1.2. Rury i kształtki z PE

W projektowaniu oraz budowie należy uwzględnić rury i kształtki PE 100 PN 10 SDR 13,6 na ciśnienie robocze 10 barów w sztangach o dł. 12,0m. Połączenia za pomocą zgrzewania doczołowego lub za pomocą kształtek elektrooporowych. W węzłach połączenia za pomocą kształtek kołnierzowych z żeliwa sferoidalnego oraz tulei kołnierzowych dla systemu PE. Stosowane uszczelki gumowe płaskie w połączeniach kołnierzowych z wkładkami metalowymi.
Kształtki połączeniowe z żeliwa sferoidalnego zabezpieczone powłoką antykorozyjną jak w pkt. 2.1.1.
Wykonawca po zakończeniu przedstawi w dokumentacji powykonawczej wydruki zgrzewów

3. Uzbrojenie sieci wodociągowej

3.1. Zasuwy

Zasuwy w projektowaniu i wykonawstwie lokalizować we wszystkich węzłach, skrzyżowaniami z ciągami komunikacyjnymi, przy przejściach pod drogami, ciekami wodnymi, torami kolejowymi oraz w odcinkach prostych w zabudowie w odległościach 300-500m. Na obszarze niezabudowanym zasuwy na odcinkach prostych zasuwy lokalizować w odl. do 1000m
Zasuwy kołnierzowe z uszczelnieniem miękkim o ciśnieniu roboczym 10 barów PN 10 wykonane z następujących materiałów:
- korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego
- klina zawulkanizowany gumą EPDM całkowicie
- trzpień ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym
- nakrętka trzpienia mosiężna z gwintem trapezowym
- uszczelnienie trzpienia pierścieniami uszczelniającymi – ringami
- śruby łączące kadłub z pokrywą zabezpieczone antykorozyjnie
- zabezpieczenie antykorozyjne zewnątrz i wewnątrz farbą epoksydową o grub. powłoki 250-300µm
- wkrętka mosiężna zapewniająca wymianę ringów trzpienia pod ciśnieniem

3.2. Hydranty

W zabudowie zwartej należy stosować hydranty naziemne Dn 80 PN 10. W przypadkach, gdy hydrant stanowi zagrożenie dla ruchu kołowego i pieszego należy stosować hydranty podziemne DN 80 PN 10. W terenie niezabudowanym /na gruntach ornych, użytkach zielonych, lasach, itp./ należy stosować hydranty podziemne DN 80 PN 10. Włączenie do sieci za pomocą trójnika żeliwnego sferoidalnego z odejściem kołnierzowym DN 80 skierowanym pod kątem 90^0 w dół lub odgałęzieniem siodłowym kołnierzowym DN 80 z kołnierzem stalowym galwanizowanym dla rur PE. Hydrant zamontowany na kolanie stopowym, z zasuwą DN 80 zamontowaną przy trójniku umożliwiająca odcięcie hydrantu bez konieczności wyłączenia dopływu wody w sieci. Zasuwa uzbrojona w obudowę. Skrzynka uliczna do zasuw i hydrantowa umocniona dwudzielną płytą żelbet. o grub. 0,08 m i wym. 0,40m x 0,40m x 2. Wysokość hydrantu naziemnego dostosować do głęb. posadowienia sieci i zachowania wysokości na terenem 70-90cm w osi króćców nasady do montażu węża. Hydrant podziemny dobrać w ten sposób, aby skrzynka hydrantowa zamontowana była równo z rzędną ulicy, chodnika lub innych ciągów komunikacyjnych lub teren nieumocnionego. Kolor hydrantu naziemnego czerwony lub niebieski.

Hydranty należy lokalizować zgodnie z :
- obowiązującymi przepisami przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę
- najwyższych i najniższych punktach sieci wodociągowej
- na końcówkach sieci
- odległość pomiędzy hydrantami nie większa niż 100m na odcinkach prostych
- w zabudowie zwartej odległości wg. konieczności ppoż. i eksploatacyjnej

Stosować hydranty podziemne i nadziemne z samoczynnym odwodnieniem wykonanych z następujących materiałów :
- korpus górny i komora zaworowa - żeliwo szare
- trzpień/wrzeciono – stal nierdzewna, z walcowanym gwintem
- nasady i pokrywy – stop aluminium lub żeliwa
- uszczelnienie wrzeciona – typu O-ring
- kolumna – stal malowana
- tłoczek zawulkanizowany gumą EPDM
- nakrętka trzpienia/wrzeciona mosiężna z gwintem trapezowym
- kula nawulkanizowana gumą EPDM
- zabezpieczenie antykorozyjne powłoką z farby poliestrowej nanoszonej elektrostatycznie o grub. warstwy 200 µm

3.3. Kształtki żeliwne do połączeń

Do połączeń rurociągów, w węzłach połączeniowych i armatury armatury stosować kształtki żeliwne kołnierzowe wykonane z żeliwa sferoidalnego malowane farbą epoksydową o grub. warstwy 200µm lub żeliwa sferoidalnego zabezpieczonego zewnątrz farbą bitumiczną oraz wewnątrz powłoką cementową. Dla przewodów z PE zgrzewane doczołowo stosować tuleję kołnierzową PE oraz kołnierz stalowy. Stosować do skręcania armatury i kształtek śruby z nakrętkami i podkładkami z pełnym gwintem ze stali nierdzewnej.

3.4. Oznakowanie armatury

Zamontowaną armaturę / zasuwy, hydranty / tabliczkami informacyjnymi koloru czerwonego dla hydrantów oraz koloru białego dla zasuw. Tabliczki wykonane z blachy i opisane niezmywalną farbą. Tabliczki jeżeli można umieścić na elewacjach lub ogrodzeniach budynku na wys. 1,8m od poziomu terenu. W wypadku braku zgody na umieszczenie tabliczki w/w miejscach, tabliczki umieścić na słupkach stalowych d-40mm lub żelbet. szer. 15cm i grub. 10cm osadzonych w gruncie na głęb. 0,5m w cokole bet. o wym. 0,3m x 0,3m x 0,5m. Słupki należy posadowić 1,8m ponad poziom terenu. Słupki stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie farbą olejną koloru niebieskiego.

4. Przejścia przez przeszkody terenowe

Projektant zobowiązany uzyskać zgody dysponentów urządzeń podziemnych, dróg, torów kolejowych, cieków wodnych i innych na lokalizację sieci wodociągowych na ich terenie i przy skrzyżowaniu z ich infrastrukturą. W zależności od uzgodnień projekt budowlany należy dostosować do ich wymogów.
W projekcie należy uwzględnić wykonawstwo sieci wodociągowej metodą bezwykopkową / przecisk sterowany, przewiert sterowany / w rurze osłonowej stalowej lub PE o odpowiedniej wytrzymałości. Końce rury osłonowej uszczelnić betonem lub masą bitumiczną zapobiegając zamulaniu rury osłonowej. Przed i za przejściem należy zamontować zasuwy odcinające.

5. Układanie przewodów w wykopie

Projektant w dokumentacji technicznej przedstawi przekrój poprzeczny wykopu z ułożonym rurociągiem i określi technologię wykopu -wykop szerokoprzestrzenny z podaniem stopnia nachylenia, minimalną szer.dna i głębokość – wykop wąsko przestrzenny z podaniem szer.dna, głębokości oraz projektem umocnienia wykopu. Przy wykopach wykonywanych przeciskiem/przewiertem należy przedstawić projekt techniczny wykonania robót z podaniem ilości umocnienia i rodzaju stosowanego materiału / tarcica, wypraski stalowe, szalunki stałe np.typu WRONKI /

6. Próba szczelności sieci wodociągowych

Próba szczelności winna być wykonana dla kolejno wykonanych odcinków sieci hydraulicznie. W uzasadnionych przypadkach próba może być wykonana powietrzem. Próba prowadzona jest na przygotowanym odpowiednio odcinku przewodu o dł. 300-500m zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i normami. Próbę należy prowadzić na nie zasypanych przewodach i nieuzbrojonych w żadną armaturę przez 30 min. przy ciśnieniu nie mniejszym niż 10 MPa /barów.

7. Płukanie i dezynfekcja przewodu

Po przeprowadzeniu pozytywnej próby szczelności przewodu należy go przepłukać czystą wodą wodociągową cele usunięcia wszystkich zanieczyszczeń występujących w przewodzie, a następnie przeprowadzić dezynfekcję przewodu. Dezynfekcję należy przeprowadzić przy użyciu roztworu wodnego z wapna chlorowanego przy dawce 80-100g wapna chlorowanego lub 20-30g chloraminy na 1m3 wody lub roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 godz. w dawce 1l podchlorynu sodu na 500l wody. Po zakończeniu dezynfekcji przewód wodociągowy należy przepłukać i sprawdzić pozostałość chloru, która nie powinna przekraczać 10 mg Cl_2/dcm3. Po zakończeniu budowy całość należy poddać badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym wykonanym przez laboratorium posiadające odpowiednie certyfikaty do badań.

8. Postanowienia końcowe

Projektowanie i wykonawstwo sieci wodociągowych należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych.
Obiekty budowlane i urządzenia muszą być tak projektowane i wykonane, aby zapewniały bezpieczeństwo i higienę pracy pracownikom obsługi remontowej i eksploatacyjnej i nie stwarzało zagrożeń dla życia ludzi i zwierząt oraz nie powodowało szkód w mieniu osób fizycznych i prawnych.

III. PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE

1. Wprowadzenie

Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i odbiorze ścieków definiuje przyłącze wodociągowe jako odcinek przewodu łączącego sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją wodociągową w nieruchomości wraz zaworem głównym za wodomierzem głównym.
W projektowaniu i wykonawstwie należy przyjąć zasadę, że każdy budynek lub każdy odbiorca wody posiada jedno przyłącze i jeden wodomierz.
Na przyłączu niedopuszczalne jest montowanie hydrantów ppoż. oraz wykonywanie nieopomiarowanych odgałęzień.
Należy bezwzględnie wykluczyć korzystanie na jednym przyłączu z dwóch źródeł zasilania w wodę/ własny hydrofor z poborem wody z własnej studni kopanej lub wierconej .

2. Lokalizacja, zagłębienie i posadowienie

Trasa projektowanego przyłącza winna spełniać następujące warunki:
- długość przyłącza wodociągowego nie powinna przekraczać dla DN 32mm 25-35m, 40-63mm 50,0m powyżej DN 63mm 150m
- zaprojektowana prostopadle do sieci wodociągowej
- przejścia przez drogi, ulice, chodniki, cieki wodne wykonywane były możliwie pod kątem prostym w rurze osłonowej
- należy unikać terenów umocnionych / płyty bet., kostka brukowa, asfalt itp. / oraz ciągów komunikacyjnych
- należy zachować odległości pomiędzy podziemnym uzbrojeniem zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami
- przejścia przez ściany budynku należy wykonać w tulei ochronnej
- zachować odległość od fundamentów budynków min. 2,0m
- przyłącze należy projektować ze spadkiem 0,3% w kierunku sieci
- przykrycie przyłącza winno wynosić 1,5m
- trasę przyłącza oznakować taśmą ostrzegawczą koloru niebieskiego z wkładką metalową. Taśmę należy ułożyć 30cm nad przyłączem
- przy przyłączu projektowanym dłuższym niż 15,0m licząc pomiędzy siecią, a budynkiem zestaw wodomierzowy należy umieścić w studzience wodomierzowej w miejscu dostępnym dla służb eksploatacyjnych oraz odczytu i uniemożliwiającym jej uszkodzenie.

3. Materiał

Wszystkie przyłącza o średnicy 32-90mm należy wykonywać z rur PE 80 PN 10 SDR 13,6 łączone za pomocą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego . Dla średnic powyżej 90mm można stosować rury PVC SDR26 kielichowe o połączeniach na uszczelkę umową na ciśnienie robocze PN 10/10 barów/
Średnica przyłącza wody winna wynikać z obliczeniowego przepływu wody q /dcm3/s/ obliczona w oparciu o obowiązującą normę Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

4. Połączenie przyłącza z istniejącą siecią wodociągową

4.1. Połączenia

W zależności od materiału z jakiego wykonane jest przyłącze należy projektową wykonanie w sposób następujący:
- dla przewodów z PE 32-63mm – za pomocą nawiertki/opaski wodociągowej z zasuwą klinową z gwintem zewnętrzno-wewnętrznym z żeliwa sferoidalnego dla rurociągów PE, PCV. Stopa z żeliwa sferoidalnego z wykładziną gumową. Całość zabezpieczona wewnętrznie i wewnętrznie przed korozją farbą proszkową

epoksydową o grub. min. 250µm i odporności na przebicie 3kV. Nawiercanie pod ciśnieniem za pomocą aparatu do nawiercania.

- dla przewodów z PVC i PE powyżej 63mm – za pomocą trójnika z żeliwa sferoidalnego zabezpieczonego antykorozyjnie powłoką z farby epoksydowej nakładanej metodą proszkową o grub 250µm. Połączenie z siecią trójnika za pomocą kształtek FW lub złączy uniwersalnych z żeliwa sferoidalnego zabezpieczonych powłoką z farby epoksydowej nakładanej metodą proszkową o grub. min. 250µm. Przy trójniku zamontowana zasuwa z żeliwa sferoidalnego zabezpieczona przed korozją j.w. wg.rozdziału II Sieci wodociągowe

- dla istniejących przewodów przesyłowych z żeliwa i stali, AC – za pomocą nawiertki/opaski wodociągowej z zasuwą klinową z gwintem zewnętrzno-wewnętrznym z żeliwa sferoidalnego dla rurociągów z żeliwa, stali i AC. Stopa z żeliwa sferoidalnego z wykładziną gumową. Całość zabezpieczona zewnętrznie i wewnętrznie przed korozją farbą proszkową epoksydową o grub. 250µm i odporności na przebicie 3kV. Nawiercanie pod ciśnieniem za pomocą aparatu do nawiercania

4.2. Obudowy do nawiertak i zasuw

Zasuwy do nawiertak/opasek na przyłączach domowych, zasuw kołnierzowych przy przejściach pod przeszkodami muszą być zaopatrzone w odpowiednie obudowy teleskopowe do zasuw. Końcówka obudowy zamontowana 15-20cm pod pokrywą skrzynki do zasuw. Połączenie obudowy do zasuw z trzpieniem zasuwy musi być zabezpieczone przed wysunięciem za pomocą zawleczki. Poza ciągami telekomunikacyjnymi, placami utwardzonymi można stosować obudowy do zasuw i nawiertak obudowy sztywne.

4.3. Skrzynki uliczne do zasuw

Skrzynka uliczna i skrzynka do zasuwy dla przyłącza wykonana z żeliwa szarego zabezpieczona powłoką z farby bitumicznej. Wymiary skrzynki – pokrywa 150mm i wys. 270mm.
Wokół skrzynki należy wykonać umocnienie z kostki brukowej lub dwudzielnej płyty żelbet. o wym. 0,8m x 0,8m x 0,08m

4.4. Oznakowanie przyłączy wodociągowych

Oznakowanie armatury przyłączy należy za pomocą tabliczek metalowych . Tabliczki w kolorze białym z literami i cyframi oraz obwódką niebieską. Tabliczki należy o ile jest to możliwe umieścić na budynkach lub gdy to niemożliwe na słupkach stalowych o wys. 1,8m nad terenem umieszczonych w bet. cokole o wym. 0,3m x 0,3m x 0,5m. Tabliczki umieścić w odległości nie większej niż 5,0m od oznakowanego terenu.
Wzory tablic oraz wymiary liter i cyfr określa PN-86/B-09700.

5. Opomiarowanie zużycia wody

Za całokształt gospodarki wodomierzowej łącznie z jego doborem doborem służącej do rozliczeń na podstawie umów o zaopatrzenie w wodę i odprowadzanie ścieków odpowiada ZUK sp. z o.o. i należy do jego wyłącznych kompetencji.

5.1. Rodzaje wodomierzy

W zależności od obliczeniowego zaopatrzenia na wodę należy projektować i stosować następujące wodomierze:
- jednostrumieniowe, wielostrumieniowe lub objętościowe o średnicy nominalnej DN 15mm, DN 20mm, DN 25mm, DN 32mm, DN 40mm w klasie C
- jednostrumieniowe lub śrubowe o średnicy nominalnej DN 50mm, DN 80mm, DN 100mm, DN 150mm
- sprzężone o średnicy nominalnej DN 50/20mm, DN 80/20mm, DN 100/20mm w klasie C

5.2. Miejsce wbudowania zestawu wodomierzowego

Zestaw wodomierzowy / wodomierz + zawór odcinający przed wodomierzem + zawór zwrotny antyskażeniowy za wodomierzem/ należy montować w budynkach lub studniach wodomierzowych.

5.3. Budynki lub inne obiekty budowlane

- W budynkach wodomierze należy montować w wydzielonych pomieszczeniach / piwnica, garaż, kotłownia, pomieszczenie gospodarcze / w odległości nie większej niż 1,0m od zewnętrznej ściany budynku. Pomieszczenie winno być suche, łatwe w dostępne do montażu i demontażu, gdzie temperatura powietrza wynosi min. 4^0C. Wysokość pomieszczenia min. 1,8m. Wodomierz winien być zamontowany na wys. nie większej niż 1,8m i nie mniejszej niż 1,0m. Liczydło odwrócone w pozycji umożliwiającej jego bezpośredni odczyt.
- wodomierz może być umieszczony w miejscach zamykanych / szafkach kuchennych, szafkach podtynkowych / jeżeli zachowane zostaną wszystkie parametry umożliwiające montaż i demontaż wodomierza i zaworów oraz możliwy jest odczyt.
- wodomierz winien być zamontowany w poziomie. Jeżeli producent dopuszcza możliwość montażu w pionie można w ten sposób montować.
- przewód wodociągowy na którym zamontowany będzie wodomierz musi zapewnić całkowite zapełnienie wodą uniemożliwiając tworzenie się poduszki powietrza.
- przewód wodociągowy przed i za wodomierzem winien być umocowany do ściany w sposób eliminujący jakiekolwiek naprężenia i nie mógł zmienić swego położenia pod wpływem uderzenia hydraulicznego. Odcinki przewodu za i przed wodomierzem powinny być wykonane współosiowo
- zaleca się montaż wodomierzy w konsolach bezpośrednio montowanych do podłoża.
- długość odcinków prostych przewodu wodociągowego przed i za wodomierzem winna określać instrukcja montażu lub dokumentacja techniczno-ruchowa wodomierza. Zaleca się przed wodomierzem 5 średnic przewodu, a za wodomierzem 10 średnic przewodu wodociągowego na którym zostanie zamontowany wodomierz.
- lokalizację wodomierza należy wskazać w projekcie budowlanym
- w pomieszczeniach poniżej terenu, gdzie zostanie zinstalowany wodomierz pomieszczenie to musi mieć wpust do kanalizacji, zabezpieczony zamknięciem przelewowym.

5.3.1.Dobór wodomierzy

- zalecane elementy zestawu wodomierzowego dla poszczególnych średnic z połączeniem gwintowanym

Φ WODOMIERZA mm	**DŁ.WODOMIERZA mm**	**KONSOLA mm**	**ZAWORY mm**	**ZASUWY mm**
15 - 20	L - 190	20	kulowe 20	-
25	L - 260	25	kulowe 25	-
32	L - 260	32	kulowe 32	-
40	L - 300	40	kulowe 40	-
Φ 50 i 50/20	L – 200/270	-	-	≥ 50
Φ 80 i 80/20	L – 225/300	-	-	≥ 80
Φ 100	L – 250/300	-	-	≥ 100
Φ 150	L – 300/500	-	-	≥ 150

Dla przyłączy w budynkach jednorodzinnych – na terenie ZUK sp. z o.o. będą montowane wodomierze o średnicy 15 i 20mm o przepływie $Q_{nom} \leq 1,5$ m3/h i ≤ 2,5 m3/h

Dla przyłączy w budynkach wielorodzinnych – wodomierz należy dobrać na podstawie metody obliczeniowej polegającej na doborze wodomierza o średnicy odpowiedniej do przepustowości wg. wzoru

$$\mathbf{Q_{max} = 2 \times Q_{nom} = q_{obl} \times Wk \ /m3/h}$$

gdzie :

Q_{max} - maksymalny strumień objętości wodomierza w m3/h

Q_{nom} - nominalny strumień objętości wodomierza w m3/h dla którego spadek ciśnienia Δ_p = 0,03 MPa

q_{obl} - maksymalny przepływ w instalacji m3/h dla projektowanej instalacji wewnętrznej

Wk - wsp. korelacji przepływu obliczeniowego instalacji przepływem przez wodomierz $Wk=Wk^3 \times Nd$ gdzie :

Wk^3 - wsp. korelacji wyznaczony na podstawie dotychczasowych pomiarów / Wk^3 = 0,375 /
Nd - wsp. nierówności dobowej dobowej / Nd 1,4-1,5 /

Dla przyłączy w budynkach pozostałych /obiekty niemieszkalne, inwentarskie / - dobór polega na podstawie metody obliczeniowej polegającej na doborze wodomierza o średnicy odpowiedniej do przepustowości określonej wg. wzoru:

$$Q_{max} = 2 \times Q_{nom} = q_{obl} \text{ / m3/h /}$$

5.3.2. Opomiarowanie wody bezpowrotnie zużytej / na cele pielęgnacyjne ogrodów i trawników /

W rozliczeniach wody bezpowrotnie zużytej przy rozliczeniach za ścieki dopuszcza się w okresie od 1 kwietnia do 30 września montaż podliczników wody. Zakup, montaż i utrzymanie podlicznika należy do użytkownika instalacji. Podlicznik zamontować należy bezpośrednio za wodomierzem głównym przed punktem poboru wody, na powyższe cele, w odległości nie większej niż 2,0m od tego punktu. Podlicznik należy zaplombować przez pracownika ZUK po sprawdzeniu jego prawidłowości montażu i lokalizacji.

5.3.3. Opomiarowanie wody na cele p.poż.

Instalacja ppoż. musi być opomiarowana odpowiednim do zapotrzebowania wody na cele ppoż. wodomierzem umieszczonym w zamknięciu w budynku lub studni wodomierzowej, jeżeli instalacja ppoż. jest niezależnym przyłączem. Zakup, montaż i utrzymanie wodomierza leży po stronie użytkownika instalacji ppoż. W wypadku wspólnego przyłącza na cele socjalno-bytowe i gospodarcze oraz ppoż. wodomierz wspólny należy umieścić w budynku lub studzience wodomierzowej. Sposób opomiarowania należy uwzględnić w projekcie budowlanym po uzgodnieniu w ZUK.

5.3.4. Zabezpieczenie przed wtórnym zanieczyszczeniem wody

W związku z możliwością zanieczyszczenia skażeniem bakteriologicznym spowodowanym przepływem zwrotnym, zgodnie z obowiązującymi przepisami należy system zabezpieczyć odpowiednimi zaworami antyskażniowymi. Obowiązkiem projektanta jest dobór takiego zaworu. Zawór należy zamontować za zestawem wodomierzowym bezpośrednio w najbliższej odległości zaworu głównego. Zawór antyskażeniowy winien posiadać w celach nadzoru dwa otwory, które można wykorzystać do poboru próbek wody.

5.3.5. Studnie wodomierzowe
Studnie zaprojektować z kręgów bet. lub z tworzyw sztucznych PE lub PP

5.3.6. Studnie betonowe
- wymiary studni zależą od długości zestawu wodomierzowego, licząc odcinki proste przed i za wodomierzem, wodomierz, armaturę oraz kształtki żeliwne/mosiężne.
- studnie żelbet. z kręgów bet. z dennicą bet. i otworami na wys. 0,4m z tuleją ochronną dla przewodu wodociągowego. Kręgi łączone na uszczelkę gumową lub klejem do łączenia kręgów. Dennica i kręgi wykonane z betonu wibroprasowanego klasy B 45
- średnica studni w zależności od długości zestawu winna wynosić 1000-1200mm o wys. 1,8m zakończona przykrywą bet. zwieńczoną włazem kanałowym d-800mm lub 800x800mm kl .A 15t. Studnia wyposażona w stopnie włazowe stalowe ϕ 25-30mm umieszczone w odl. 15 cm od ściany co 15-20 cm w pionie drabinkowo. Pod włazem w odl. 10 cm zamontować poręcz chwytną z pręta stalowego ocynkowanego ϕ 30mm w odl. 7 cm od ściany
- ściany i strop winny posiadać wsp. przenikania ciepła zapewniający w studni temperaturę min. 4^0C i nasiąkliwości betonu 5% o wodoszczelności W10.
- w wypadku występowania w miejscu posadowienia studni środowiska korozyjnego dla betonu oraz wody agresywnej ściany zewnętrzne należy wykonać odpowiednie do problemu powłoki zabezpieczające beton.
- studnia winna posiadać osadnik w dnie o wym. 30x30x30cm dla wypompowania wody, a dla wodomierzy powyżej DN 50mm winna posiadać wywiew i nawiew. Przewód nawiewny umieszczony 30 cm nad posadzką, a wywiewny wyprowadzony 30 cm na pokrywę studni. Przewody o średnicy DN 80mm z PCV lub PE umocowane do ścian studni.
- przejścia przewodów przez ściany należy uszczelnić przed napływem wód gruntowych.

5.3.7. Studnie z tworzyw sztucznych dla wodomierzy DN 15,20mm
- średnica 400m
- głębokość 1500 cm
- korpus studni z PVC lub PE, PP
- płaszcz ocieplający POLIUTERAN gr.60mm
- pokrywa termiczna POLIUTERAN gr.30mm
- właz żeliwny kl. A 15T
- możliwość odczytu bez wchodzenia od studni poprzez zamontowanie wodomierza 30-50cm od powierzchni ziemi
- możliwość montażu i demontażu wodomierza i armatury bez demontażu całej studni.

5.3.8. Studnie z tworzyw sztucznych dla wodomierzy DN 25,32,40,50,80,100 mm
- średnica studni 800 mm dla wodomierzy DN 25,32,40 mm
- średnica studni 1000 mm dla wodomierzy DN 50, 80, 100mm
- wykonanie studni z PE, PP, PVC
- wysokość studni 1900 mm
- zamknięcie studni włazem kanałowym ϕ 600mm kl. A 15 T
- stopnie włazowe ze stali nierdzewnej ϕ 30mm umieszczone co 25 cm
- studnia posiadająca poziome wzmacniające pierścienie zabezpieczające przed wyporem wód gruntowych.\
Studnia posadowiona na podsypce piaskowo-żwirowej o grub. min. 10cm z obsypką wokół studni o grub. 50cm nanoszonej warstwami i zagęszczanej. Pokrywa z warstwą grub. 10cm POLIUTERANU dla zabezpieczenia przed zamarzaniem.

7. Przejścia pod przeszkodami / drogi, tory kolejowe, pod dnem cieków wodnych itp. /

Przejścia pod przeszkodami należy wykonywać metodą przecisku lub przewiertu w rurach osłonowych PE i przewodach przesyłowych PE. Każde przede przejście projektant uzgodni z właścicielem lub dysponentem urządzenia i sporządzi projekt techniczny wykonania przejścia oraz sporządzi projekt organizacji ruchu drogowego oraz pozwolenia wodno-prawnego, jeżeli takie dokumenty są wymagane przepisami i normami w wyniku zaprojektowanej lokalizacji przyłącza.

8. Próba szczelności przyłączy wodociągowych

Próbę szczelności należy zaprojektować i wykonać zgodnie z obowiązującą normą „ Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania „ oraz zgodnie z wytycznymi producenta rur. Próba szczelności winna odbyć się w obecności inwestora, wykonawcy oraz ZUK.

9. POSTANOWIENIA KOŃCOWE

Projektowanie i wykonawstwo przyłączy wodociągowych należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów, które dotyczą danego rodzaju wyrobu
Obiekty budowlane i urządzenia muszą być tak projektowane i wykonane, aby gwarantowały zapewnienie bezpieczeństwo i higienę pracy obsługi remontowo-eksploatacyjnej i eliminowały zagrożenie wypadkowe ludzi i zwierząt

IV. SIEĆ KANALIZACYJNA

1. Rodzaje kanalizacji

- kanalizacja ogólnospławna – w jednym kanale spływają ścieki socjalno-bytowe, przemysłowe oraz opadowe
- kanalizacja deszczowa - w jednym kanale spływają tylko wody opadowe
- kanalizacja sanitarna - w jednym kanale spływają tylko ścieki socjalno-bytowe i przemysłowe

ZUK Sp. z o.o. w Brzeźnie na terenie swej działalności tj. Gmina Czarnków posiada w zarządzaniu i eksploatacji tylko kanalizację sanitarną

Określenia jakie występują w dziale „ **sieć kanalizacyjna „**

- urządzenia kanalizacyjne	**-** sieci kanalizacyjne oraz urządzenia do oczyszczenia ścieków
- sieć kanalizacyjna ściekowa sanitarna	**-** układ przewodów kanalizacyjnych wraz z uzbrojeniem i urządzeniami służącymi do odprowadzania ścieków socjalno-bytowych i przemysłowych
- **przewód kanalizacyjny /kanał/ kanalizacja grawitacyjna**	- rurociąg wraz z urządzeniami grawitacyjnie odprowadzający ścieki
- przewód tłoczny ciśnieniowy kanalizacja ciśnieniowa	**-** rurociąg odprowadzający ścieki za pomocą ciśnienia wytworzonego w tłoczniach lub pompowniach ścieków przez pompy
- kolektor	**-** rurociąg zbiorczy przejmujący ścieki z przynajmniej dwóch kanałów bocznych
- **kanał boczny**	- rurociąg doprowadzający ścieki do kolektora
- przyłącze kanalizacyjne przykanalik	**-** odcinek rurociągu kanalizacyjnego łączącego wewnętrzną instalację kanalizacyjną z siecią kanalizacyjną z pierwszą studzienką kanalizacyjną od strony budynku lub w wypadku jej braku do granicy nieruchomości
- instalacja kanalizacyjna	- przewody kanalizacyjne wraz z uzbrojeniem i urządzeniami będące w posiadaniu dostawcy ścieków do sieci kanalizacyjnej / instalacja wewnętrzna w budynkach, sieć osiedlowa, przemysłowa i zakładowa /
- pompownia/tłocznia ścieków	**-** układ pompowy w obudowie z kręgów bet. lub tworzyw sztucznych z układem sterowniczym, dla przepompowania ścieków dostarczanych grawitacyjnie pompami ciśnieniowymi do oczyszczalni

2. Lokalizacja sieci kanalizacyjnej

- <u>w terenie zabudowanym -</u> jeżeli istnieje możliwość trasa sieci kanalizacyjnej winna przebiegać w gruntach stanowiących własność Skarbu Państwa lub Gminy. Na gruntach stanowiących własność prywatną za zgodą ZUK, po uprzednim uzyskaniu zgody właściciela i załączeniu na etapie dokumentacji projektowej uregulowania formalno-prawnego i ustanowienia przez właścicieli gruntów służebności przesyłu w formie aktu notarialnego. Projektując trasę sieci kanalizacyjnej należy kierować się następującymi zasadami :

- sieć kanalizacyjna winna być skorelowana z planem przestrzennym zagospodarowania terenu
- trasa sieci kanalizacyjnej winna przebiegać w pasie drogowym na poboczu, chodniku, ciągach pieszych i rowerowych lub wydzielonych pasach przeznaczonych na infrastrukturę podziemną.
- kanały winny być projektowane w linii prostej, a przejścia przez przeszkody możliwie pod kątem prostym
- kanały winny przebiegać pod sieciami wodociągowymi
- kanały projektować i wykonywać z zachowaniem odległości od innych urządzeń podziemnych, budowli, linii rozgraniczających nieruchomości, drzew i pomników przyrody wg. obowiązujących przepisów i norm oraz uzgodnień z dysponentami tych urządzeń i obiektów.
- sieć kanalizacyjną należy tak zaprojektować, aby był bezkolizyjny i swobodny dostęp dla ekip i sprzętu eksploatacyjnego i remontowego
- na zmianach kierunku, załamaniach oraz zmianie średnic zaprojektować studnie kanalizacyjne betonowe lub z tworzyw sztucznych / PE, PP, PVC /

- <u>w terenie niezabudowanym –</u> sieć kanalizacyjną należy projektować na gruntach Skarbu Państwa lub Gminy lub pasie drogowym na poboczu zachowaniem warunków jak dla terenu zabudowanego. Jeżeli istnieje

konieczność projektowania i budowy sieci kanalizacyjnych na gruntach prywatnych należy uzyskać zgodę właścicieli tych gruntów i załączeniu na etapie dokumentacji projektowej uregulowania formalno-prawnego i ustanowienia przez właścicieli gruntów służebności przesyłu na rzecz ZUK w formie aktu notarialnego.

3. Zagłębienie kanałów, badania geotechniczne

Zagłębienie kanałów powinno uwzględniać przemarżanie gruntu dla naszej strefy wynoszące 80cm + 40cm. W miarę możliwości przykrycie kanałów winno wynosić 1,40m i nie mniej niż 1,2m.
Zagłębienie kanałów powinno zapewnić grawitacyjny spływ ścieków i nie powinno kolidować z innymi obiektami i urządzeniami w szczególności podziemnymi. W wypadku nie korzystnych warunków gruntowych w projekcie technicznym wymagane jest załączenie obliczeń statycznych i wytrzymałościowych celem doboru właściwych materiałów do budowy sieci kanalizacyjnej.

Badania geotechniczne należy wykonać celem określenia ich warunków gruntowych i udokumentowania ich w dokumentacji projektowej. Badania geotechniczne pozwolą na prawidłową technologię wykonania sieci oraz odpowiedni dobór materiałów w szczególności w warunkach niekorzystnych. Dla zabezpieczenia antykorozyjnego betonu na leży wykonać badania gruntu w zakresie jego korozyjności.

4.Średnice kanałów, napełnienie, prędkości i spadki kanałów

Średnice kanałów grawitacyjnych dla kanalizacji sanitarnej wynoszą min. DN 200mm / średnica wewnętrzna dla rur PE i PVC /.
Średnica kanałów ciśnieniowych winna być równa lub większa od wylotu z pompy
Napełnienie kanałów grawitacyjnych dla kanalizacji sanitarnej wynosi max.50% przy min. prędkości 0,8m/s i max. dla rur z tworzyw sztucznych i żeliwnych 5m/sek., dla rur bet. i ceramicznych 3m/sek.
Spadki kanałów grawitacyjnych i ciśnieniowych
Spadek kanału powinien zapewnić minimalne prędkości przepływu umożliwiające samooczyszczenie się kanału. Nie należy przyjmować spadków pozwalających na przekroczenie maksymalnych prędkości w kanale.
Poniżej w tabeli podane spadki kanałów grawitacyjnych należy przyjmować w projektowaniu i wykonawstwie

Średnica	**mm**	**200**	**250**	**300**	**400**	**500**	**Uwagi**
Spadek	**‰**	**5**	**4**	**3,5**	**2,5**	**2,0**	

Dopuszczalny minimalny spadek dla przewodu tłocznego ciśnieniowego należy przyjąć 1,0‰ przy minimalnej prędkości 0,7m/s przynajmniej raz na dobę.

5. Rury i uzbrojenie sieci kanalizacyjnej

5.1. Rury do budowy kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej

W projektowaniu i wykonawstwie rury należy dobrać w zależności od wytrzymałości na obciążenia statyczne i dynamiczne, agresywność środowiska w którym będą montowane, głębokości posadowienia oraz kosztów inwestycji lub modernizacji kanału.
W zależności od powyższych uwarunkowań na terenie ZUK przyjmujemy rury o średnicy do 400mm PVC-U klasy SN 8 SDR 34 o ścianie litej w sztangach o dł. 6,0m lub 12m kielichowe łączone na uszczelkę gumową wargową.
Zastosowanie innego rodzaju rur wymaga uzgodnień z ZUK z załączonym uzasadnieniem technicznym i ekonomicznym zastosowania proponowanego rodzaju rur.

5.2. Rury do budowy kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej

W projektowaniu i wykonawstwie w ZUK stosować należy rury PE 80 PN 10 / ciśnienie 10 barów / SDR 17 i rury PE 100 PN 10 / ciśnienie 10 barów / SDR 17 o średnicy nie mniejszej niż 90mm, nie zależnie od średnicy wylotu pompy, łączenie zgrzewane za pomocą kształtek elektrooporowych PE PN 80 I PE 100 SDR 17 lub zgrzewanie doczołowe.

6. Uzbrojenie sieci kanalizacyjnej

Podstawowe uzbrojenie sieci kanalizacyjnej to:

- studnie rewizyjne zel.bet.
- studnie rewizyjne z tworzyw sztucznych
- studnie kaskadowe
- obiekty specjalne na sieci
- studnie pomiarowe

6.1. Rozmieszczenie studni rewizyjnych

- na każdej zmianie kierunku, spadku i przekroju
- w odległościach nieprzekraczających 60m

6.2. Średnice studni rewizyjnych

- przy zmianie kierunku, skrzyżowaniach, węzłach studnie włazowe oraz kaskadowe o średnicy 1000mm
- studnie niewłazowe przelotowe, przy zmianie spadków i przekrojach o średnicy min. 425mm

6.3. Wykonanie materiałowe studni kanalizacyjnych

6.3.1. Studnie rewizyjne prefabrykowane betonowe lub żelbetowe

Elementy betonowe-żelbetowe studzienek /kręgi, zwężka, pierścienie dystansowe, przykrywy/ wykonane z betonu klasy nie niższej niż C-35/45. Dno studni stanowi monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej. W dnie studni /dennicy / fabrycznie wykonane otwory i wyprofilowana kineta. Ilość i średnica otworów zależna od indywidualnego zamówienia. Dennica z kręgami oraz kręgi i zwężka łączone na uszczelkę gumową. Studnia zwieńczona zwężką asymetryczną betonową z włazem żeliwnym okrągłym DN 600mm, wypełnionym betonem klasy C15/45 z wentylacją. Typ D 400 w ciągach komunikacyjnych, placach manewrowych, parkingach i innych miejscach postojowych. W pozostałych lokalizacjach właz żeliwny typu A15. W terenie nieutwardzonym włazy należy obetonować wraz z pierścieniem betonowym o średnicy kręgu betonowego i wysokości zwężki betonem klasy min.C-16/20
Dla regulacji wysokości posadowienia włazu względem terenu należy stosować pierścienie dystansowe betonu klasy C-35/45. Na terenach utwardzonych, drogach, parkingach góra studni na rzędnej terenu, a na trawnikach, gruntach rolniczych i innych, poza ciągami komunikacyjnymi i terenach nieutwardzonych wyniesiona min. 30 cm ponad teren.
Studnie rewizyjne z elementów prefabrykowanych należy posadowić na wypoziomowanej płycie żelbetowej z betonu C 12/15 o grub. 10-15cm i średnicy większej o 15 cm od zewnętrznej średnicy studni. Płyta żelbetowa ułożona w gruncie odwodnionym na podsypce piaskowej o grub. min. 10cm po zagęszczeniu.
Studnia włazowa wyposażona w stopnie włazowe wykonane z prętów stalowych żebrowanych ocynkowanych o średnicy 30mm, umocowanych w pionie w odstępach co 25 cm w systemie drabinkowym, umocowanych w odl. 15cm od ściany studni wewnętrznej.
W projektowaniu należy bezwzględnie uwzględnić zapewnienie dojazdu sprzętem eksploatacyjnym do studni i uwzględnić w opisie technicznym.
Zastosowane betony winny spełniać warunki:
- beton klasy C35/45 o w/c ≤ 0,45
- cement siarczanoodporny CEM IIIA 42,5 lub HSR 42,5 w ilości 360 kg/m3
- kruszywo grube łamane bazaltowe
- wodoszczelność W10

Beton w kontakcie z ściekami zabezpieczony powłokami ochronnymi / rodzaj powłoki w uzgodnieniu z ZUK.

6.3.2. Studnie rewizyjne z tworzyw sztucznych

W sieciach kanalizacyjnych można projektować i stosować studnie z tworzyw sztucznych PE, PP, i PVC jako
- włazowe o średnicy od 1000mm
- niewłazowe o średnicy do 1000mm, gdzie czynności eksploatacyjne wykonywane są z powierzchni terenu

- kaskadowe

Konstrukcja studni włazowej składa się z trzech elementów : kinety /podstawa studni /, pierścieni dystansowych stanowiących trzon /komin/ studni oraz stożka redukującego średnicę studni z 1000mm do 638mm. Zwieńczenie studni stanowi pokrywa żeliwna lub właz żeliwny klasy A15-D400 montowane na pierścieniach bet. odciążających

Konstrukcja studni niewłazowej składa się z trzech elementów : kinety przepływowej lub połączeniowej, rury karbowanej / komin /, zwieńczeń / właz żeliwny bezpośrednio montowany na rurze karbowanej klasy A15 lub właz żeliwny montowany na rurze teleskopowej klasy D400 w ciągach komunikacyjnych, parkingach itp./ Włazy należy montować na pierścieniach odciążających.

Minimalna średnica studni niewłazowych winna wynosić 425 mm.

Studzienki kaskadowe można stosować jeżeli sytuacja wysokościowa ułożenia kanałów kanalizacyjnych wymusza włączenie przewodu powyżej kinety połączeniowej bezpośrednio do rury karbowanej. Połączenie przewodu kanalizacyjnego z rurą karbowaną należy wykonać za pomocą wkładki „in situ" o średnicy 110-200mm. Rura spadowa „fajka" może być umieszczona na zewnątrz lub wewnątrz studni dla studni do 1000mm.

6.3.3. Obiekty specjalne na sieci

Na sieci kanalizacyjnej w projektowaniu należy w zależności od potrzeb należy uwzględnić następujące obiekty specjalne:

- separatory
- syfony
- urządzenia zabezpieczające przed zalaniem nieruchomości w wypadku awarii na sieci i niemożliwością zrzutu ścieków / klapy zwrotne, zasuwy burzowe /
- wyloty kanałów do odbiornika / wymagana pozwolenie wodno-prawne /

Powyższe obiekty należy rozwiązywać indywidualnie z użytkownikiem lub właścicielem sieci kanalizacyjnej.

7. Badania geotechniczne

Na etapie projektowania celem dokładnej oceny warunków gruntowych i ich udokumentowanie w projekcie technicznym należy wykonać badania gruntu w osi projektowanej trasy rurociągów co 50m. Wykonanie badań gruntu będzie podstawą do określenia metody wykonania sieci kanalizacyjnej oraz wyboru materiałów.

Należy wykonać badania gruntu pod względem korozji dla betonu i zastosowania odpowiedniej metody zabezpieczenia antykorozyjnego betonu.

8. Układanie przewodów w wykopie

Przy projektowaniu układania rurociągów w wykopie należy kierować się w projektowaniu metodyką określoną w normie PN-EN 1295-1 z 2002r.

Projektant w projekcie technicznym uwzględni w szczególności:

- sposób wykonania wykopów /szerokoprzestrzenny lub wąsko przestrzenny/
- umocnienie ścian w wykopach wąsko przestrzennych
- odwodnienie wykopu
- wykonanie podsypki pod rurociągi
- określi wysokość warstw zasypowych z ich przekrojem i stopniem zagęszczenia

9. Badanie szczelności przewodów kanalizacyjnych

Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z Polskimi Normami

- PN-EN 1610 badania kanalizacji grawitacyjnej
- PN-EN 1671 badania kanalizacji ciśnieniowej

10. Zapobieganie zagniwaniu ścieków i eliminacji odorów

Projektant w projekcie technicznym uwzględni w uzgodnieniu z ZUK wyeliminowanie zagniwania ścieków w warunkach beztlenowych w rurociągach spowodowane przedłużonym w czasie przepływem oraz eliminacje powstających odorów przedostających się z sieci kanalizacyjnej do budynków. Rozwiązanie powyższych przedstawi w opisie technicznym.

11. Uwagi końcowe

- do każdej studni kanalizacyjnej o każdej porze musi być zapewniony dojazd samochodem specjalnym do wykonywania czyszczenia sieci
- wszystkie elementy metalowe muszą być wykonane z stali kwasoodpornej
- do regulacji wysokości osadzenia włazu stosować prefabrykowane pierścienie dystansowe wykonane z betonu klasy jak dla kręgów betonowych
- wyroby betonowe i żelbetowe winny posiadać obliczenia wytrzymałościowe z uwzględnieniem warunków gruntowych w jakich będą montowane / dotyczy powierzchni wewnętrznych i zewnętrznych /

Projektowanie i wykonawstwo sieci kanalizacyjnej musi uwzględniać warunki techniczne wykonania i odbioru robót opracowane dla danego rodzaju robót i wyrobów.

Obiekty budowlane i urządzenia muszą być tak zaprojektowane, aby zapewniały bezpieczeństwo i higienę pracy pracownikom eksploatującym i nie stwarzało zagrożenia wypadkowego dla ludzi i zwierząt.

V. PRZYŁĄCZA KANALIZACYJNE

Każda nieruchomość winna mieć niezależne przyłącze kanalizacyjne podłączone do studzienki kanalizacyjnej na swoim gruncie. Istnieje możliwość po uzgodnieniu z ZUK podłączenie przyłącza do studzienki na sąsiedniej nieruchomości. Korzystający z sąsiedniej nieruchomości musi uzyskać zgodę od jego właściciela na wykonanie przyłącza i we własnym interesie ustanowienia służebności przesyłu. Trasa przyłącza winna przebiegać prostopadle do kanału grawitacyjnego. Połączenie z kanałem za pomocą studzienki kanalizacyjnej. W uzasadnionych przypadkach po uzgodnieniu z ZUK połączenie z kanałem za pomocą trójnika. Minimalna średnica przyłącza winna wynosić min. DN 150mm i max. DN 200mm.

1. Zagłębienie przyłącza kanalizacyjnego

Zagłębienie przyłącza uwarunkowane jest od strefy przemarzania, która wynosi dla woj. wielkopolskiego 80cm. Dla terenu działalności ZUK przyjmujemy min. przykrycie rurociągu gruntem 120 cm. W indywidualnych przypadkach przykrycie może być mniejsze /min.80cm / pod warunkiem zachowania, że przyłącze nie będzie narażone na zniszczenie i zostanie uwzględniona izolacja rurociągu przed zamarzaniem o grub. min.30cm z materiału nienasiąkliwego.

2. Średnice i spadki

Średnice i spadki dla przyłączy kanalizacyjnych wynoszą:

	min.	max	
- DN 150	1,5%	15%	kamionka, beton
		25%	tworzywa sztuczne
- DN 200	1,0%	15%	kamionka, beton
		25%	tworzywa sztuczne

3. Rury dla przyłączy kanalizacyjnych

Do budowy przyłączy kanalizacyjnych można stosować :

1. Rury s tworzyw sztucznych DN 150-200
   - PVC-U klasy S o litej ściance i sztywności obwodowej nie mniejszej niż 8 kN/m2 /SN 8/
   - PE 100 SDR 17 łączone za pomocą zgrzewania doczołowego lub kształtek elektrooporowych PE 100 SDR 17

2. Rury kamionkowe kielichowe /po uzgodnieniu z ZUK/
   - rury kamionkowe wewnętrznie glazurowane łączone na zintegrowaną uszczelkę o współczynniku chropowatości ścian k=0,02-0,05 i wytrzymałości na zgniatanie /nośność rury FN/która winna wynosić dla rur DN 150 FN=34 kN/m dla rur DN200 FN=40kN/m

4. Studzienki kanalizacyjne

4.1. Lokalizacja

- na granicy nieruchomości z możliwością dojazdu sprzętem do czyszczenia
- przy zmianie kierunku
- na odcinkach prostych co 35m dla DN 150 i co 50m dla DN 200

4.2. Wykonanie materiałowe

1. Studzienki bet. I żelbet. wg. Rozdz.IV pkt. 6.3.1.
2. Studzienki z tworzyw sztucznych wg. Rozdz.IV pkt. 6.3.2.

5. Postanowienia końcowe

Projektowanie i wykonawstwo przyłączy kanalizacyjnych musi uwzględnić warunki techniczne wykonania i odbioru robót opracowane dla danego rodzaju robót i wyrobów
Obiekty budowlane i urządzenia muszą być tak zaprojektowane, aby zapewniały bezpieczeństwo i higienę pracy pracownikom eksploatującym i nie stwarzało zagrożenia wypadkowego dla ludzi i zwierząt.

VI. BIBLIOGRAFIA

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1974r. Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami
2. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym oczyszczaniu ścieków z późniejszymi zmianami
3. Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004r. z późniejszymi zmianami
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych z późniejszymi zmianami i odpowiednimi do niej przepisami wykonawczymi
5. Rozporządzenie Min. Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
6. Rozporządzenie Min.Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg dojazdowych
7. Wymagania COBRTI INSTAL zeszyt 1,2,3,9
8. Wodociągi i kanalizacje – projektowanie, montaż, eksploatacja, modernizacja. Praca zbiorowa Wydawnictwo Verlag Dashofer Sp. z o.o. Warszawa 2009r.
9. PN-EN 1295-1:2002 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń
10. PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
11. PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
12. PN-EN 1610:2002/Ap 1:2007 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
13. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne> Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
14. PN-91/B-10728:1991 Studzienki wodomierzowe
15. PN-EN-1917:2004 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowym
16. PN-EN-1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegającym zanieczyszczeniem przez przepływ zwrotnym
17. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
18. PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.