

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

Strona tytułowa - spis zawartości opracowania	str.1-2
I. Część opisowa do projektu technicznego	str. 4
1. Przedmiot i cel inwestycji	str. 4
2. Informacja o terenie	str. 4-7
3. Istniejący stan zagospodarowania terenu.	str. 7
4 . Projektowane zagospodarowanie terenu.	str. 8
5. Zakres inwestycji	str. 8
6. Warunki gruntowo – wodne	str. 9
7. Rozwiązania techniczne	str.12
7.1. Sieć wodociągowa	str.12
7.2. Komora pomiarowa.	str.14
7.3. Bloki oporowe . Węzły montażowe	str.22
7.4. Próby ciśnienia	str.22
7.5. Płukanie i dezynfekcja przewodów	str.24
8.Posadowienie przewodów	str.24
9.Roboty ziemne i przygotowawcze	str.25
10.Roboty montażowe	str.26
11.Uwagi końcowe	str.26
Załącznik nr. 1 – zestawienie materiałów	str.27-29
II. Część rysunkowa	
Rys. nr 1 - Projekt zagospodarowania terenu skala 1:500,	str.30
Rys. nr 2 - Projekt zagospodarowania terenu skala 1:500,	str.31
Rys. nr 3 - Projekt zagospodarowania terenu skala 1:500,	str.32
Rys. nr 4 - Profil podłużny sieci wodociągowej W1- W3	str.33
Rys. nr 5 - Profil podłużny sieci wodociągowej W3 -W4	str.34
Rys. nr 6 - Profil podłużny sieci wodociągowej W4 -W5	str.35
Rys. nr 7 - Profil podłużny sieci wodociągowej W5 -W7	str.36
Rys. nr 8 - Profil podłużny sieci wodociągowej W7- W8	str.37
Rys. nr 9 - Profil podłużny sieci wodociągowej W8-W12	str.38.
Rys. nr 10 - Profil podłużny sieci wodociągowej W12-W17	str.39
Rys. nr 11 - Profil podłużny sieci wodociągowej W17-W20	str.40
Rys. nr 12 - Profil podłużny sieci wodociągowej W20-W21	str.41
Rys. nr 13. - Profil podłużny sieci wodociągowej W21-W22	str.42
Rys. nr 14 - Schemat węzłów	str.43
Rys. nr 15 - Schemat węzłów	str.44
Rys. nr 16 - Komora przepływomierza	str.45
Załączniki :	
1. Kserokopie zaświadczeń o przynależności do Izby Budowlanej oraz uprawnień projektowych projektanta i sprawdzającego	
2. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	

CZĘŚĆ OPISOWA

Nazwa zadania :

Sieć wodociągowa w ul. Przemysłowej i Trasie Warszawskiej w Koninie.

Lokalizacja:

Działki o numerze ewidencyjnym : 3/2 , 4/4, 3/10 ,3/4, 2/6, 1 - obręb Glinka;

1, 2, 226/2, 226/4 - Obręb Osada;

52/1,52/2 – Obręb Starówka

Jednostka ewidencyjna Miasto Konin

Inwestor: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

ul. Poznańska 49; 62-510 KONIN

Jednostka projektowa:

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. Poznańska 49
62-510 KONIN

Podstawy opracowania:

1. Warunki techniczno- projektowe nr DIR-013/W/102/2021 z dnia 21-10-2021 wydane przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Koninie .
2. Odpis protokołu z narady koordynacyjnej z dnia 21 października 2021 r.
3. Opinia Wielkopolskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków- Kierownika Delegatury w Koninie nr Ko. WA.5152.2480.1.2021 z dnia 29.10.2021r.
4. Decyzja nr 161/2021 z dnia 12.11.2021 Zarządu Dróg Miejskich zezwalająca na lokalizację projektowanej sieci wodociągowej w pasie drogowym .
5. Dokumentacja geotechniczna wykonana w lutym – marzec 2021 przez AiG ARCHITEKCI PLUS Architektura i Geotechnika 62-510 Konin.
6. Warunki techniczne na budowę sieci wydane przez Państwowe Gospodarstwo Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu – PO.RPP.434.2022.JN z dnia 24.01.2022 rok.
7. Decyzja nr PO.RPP.4272.19.2022.JN z dnia 12 kwietnia 2022 rok wydana przez Państwowe Gospodarstwo Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu zwalniająca z zakazów określonych w art.176 ust.1 pkt.5 Ustawy PRAWO WODNE.
8. Mapy sytuacyjno-wysokościowe w skali 1:500
9. Wizja lokalna w terenie i pomiary własne
10. Obowiązujące normy i przepisy.

I Część opisowa do projektu technicznego

1. Przedmiot i cel inwestycji.

Przedmiotem opracowania jest „Budowa sieci wodociągowej ul. Przemysłowa -Trasa Warszawska w Koninie .

W ramach zamierzenia inwestycyjnego przewiduje się realizację sieci wodociągowej rozdzielczej DN 300 od istniejącej magistrali wodociągowej DN 600 w ul. Łąkowej do połączenia z istniejącą siecią wodociagową rozdzielczą DN 300 w ul. Trasa Warszawska – ul. Wojska Polskiego. Trasa projektowanego wodociągu przebiega równolegle do trasy istniejącej sieci wodociągowej DN 300, która po realizacji inwestycji zostanie wyłączona z eksploatacji . Projektowaną sieć wodociagową zlokalizowano w: ul. Łąkowej, drodze dojazdowej do osadnika wód deszczowych , pod wodami płynącymi (kanał Ulgi rzeki Warty) oraz Wałem Opaskowym Konina Lewobrzeżnego, w ul. Trasa Warszawska (D-92).

2. Informacja o terenie:

Teren projektowanego zamierzenia inwestycyjnego objęty jest ustaleniami :

2.1. Miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Miasta Konina dla rejonu wyspy Pocijewo- etap I - zatwierdzony Uchwałą nr 504 Rady Miasta Konina z 31 maja 2017 r (opublikowanym w Dz. Urz. Woj. Wielkopolskiego z 2017 r.,poz.4210)

1) część działki o numerze ewidencyjnym **1 - Obręb Osada** , Jednostka ewidencyjna – Miasto Konin, Właściciel -Skarb Państwa, Marszałek Województwa Wielkopolskiego – Aleje Niepodległości 16/18 Poznań

- 2Z/ZZ – tereny zieleni na obszarze szczególnego zagrożenia powodziową

2) część działki o numerze ewidencyjnym **2- Obręb Osada** , jednostka ewidencyjna – Miasto Konin, Właściciel - Skarb Państwa

- 2WPP - tereny wałów przeciwpowodziowych

3) działka o numerze ewidencyjnym **226/4- obręb Osada** , jednostka ewidencyjna – Miasto Konin, Właściciel-Miasto Konin, Trwały Zarząd – Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji 62-510 Konin ul. Kurów 1

- 2U - tereny zabudowy usługowej,
- 1UC – tereny rozmieszczenia obiektów handlowych o powierzchni sprzedaży powyżej 2000 m²,
- 1KD-GP tereny dróg publicznych klasy drogi głównej ruchu przyspieszonego.

4) działka o numerze ewidencyjnym **226/2 - Obręb Osada** , jednostka ewidencyjna – Miasto Konin, Właściciel - Skarb Państwa

- 2U - tereny zabudowy usługowej

5) działki o numerze ewidencyjnym **52/2, 52/1** – obręb Starówka, *jednostka ewidencyjna Miasto Konin* , Właściciel – Skarb Państwa:

- 1KD-GP – tereny dróg publicznych klasy drogi głównej ruchu pośpiesznego

Działki o numerze ewidencyjnym:

- 52/2 – obręb Starówka znajduje się w granicy obszaru Natura 2000 oraz strefie ochrony konserwatorskiej ekspozycji układu urbanistycznego
- 52/1 – obręb Starówka znajduje się w granicy obszaru Natura 2000 oraz strefie ochrony konserwatorskiej ekspozycji układu urbanistycznego

Cześć działki **nr 2 - Obręb Osada** jest obszarem obejmującym tereny narażone na zalanie w przypadku zniszczenia lub uszkodzenia wału przeciwpowodziowego oraz granicy obszaru szczególnego zagrożenia powodzią Q 10 %, na którym prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi raz na 10 lat.

2.2. Miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Miasta Konina - Osada , zatwierdzony Uchwałą nr 542 Rady Miasta Konina z 26 października 2005 r. (opublikowanym w Dz. Woj. Wielkopolskiego z 2005 r. nr 170,poz. 4545)

1) część działki o numerze ewidencyjnym **1- Obręb Osada** , jednostka ewidencyjna Miasto Konin,

- 5WS – wody powierzchniowe,
- 1H – tereny obiektów hydrotechnicznych

2) część działki o numerze ewidencyjnym **2 -Obręb Osada**, jednostka ewidencyjna Miasto Konin,

- 1WPP- wały przeciwpowodziowe

Cześć działki o numerze ewidencyjnym **1 – Obręb Osada** znajduje się w granicy obszaru zalewowego.

2.3.Miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Miasta Konina, w części dotyczącej rejonu Czarków, w prawobrzeżnej części miasta , zatwierdzony Uchwałą nr 685 Rady Miasta Konina z 19 grudnia 2001 roku (opublikowanym w Dz. Woj. Wielkopolskiego z 2001 r. nr 33, poz.1000)

1) część działki o numerze ewidencyjnym **3/4, Obręb Glinka**, jednostka ewidencyjna Miasto Konin, Właściciel –Miasto Konin,

część działki o numerze ewidencyjnym **2/6,Obręb Glinka** , jednostka ewidencyjna Miasto Konin, Właściciel –Wspólnota Gruntowa Czarków -62-510 Konin ,

część działki **4/4 obręb Glinka**, jednostka ewidencyjna miasto Konin – Właściciel Miasto Konin:

- KZ-2 – tereny dróg publicznych klasy drogi zbiorczej,

1) część działki o numerze ewidencyjnym **1- Obręb Glinka** , jednostka ewidencyjna –
Miasto Konin, Właściciel –Skarb Państwa

- KDGP-1 teren drogi publicznej klasy głównej ruchu przyspieszonego
- KPJ-1 – tereny publicznych ciągów pieszo – jezdnych
- ZN-1- tereny zieleni w obszarze Natura 2000

2) część działki o numerze ewidencyjnym **2/6- obręb Glinka** , jednostka ewidencyjna
– *Miasto Konin*, Właściciel - Wspólnota Gruntowa Czarków -62-510 Konin ,

- KDGP-1 - teren drogi publicznej klasy głównej ruchu przyspieszonego
- KPJ- tereny publicznych ciągów pieszo – jezdnych
- ZN-1- tereny zieleni w obszarze Natura 2000
- ZN-2- tereny zieleni w obszarze Natura 2000
- ZN/ZZ-1- tereny zieleni w obszarze Natura 2000 i w obszarze szczególnego zagrożenia powodzią
- K-1- tereny infrastruktury kanalizacyjnej
- K/ZZ-1 - tereny infrastruktury kanalizacyjnej w obszarze szczególnego zagrożenia powodzią

3) część działki o numerze ewidencyjnym **3/4- obręb Glinka** , jednostka ewidencyjna
– *Miasto Konin*, Właściciel - Miasto Konin

- KDD-1- tereny dróg publicznych klasy drogi dojazdowej
- ZN-2- tereny zieleni w obszarze Natura 2000
- ZN/ZZ-1- tereny zieleni w obszarze Natura 2000 – w obszarze szczególnego zagrożenia powodzią
- KPJ-1- tereny publicznych ciągów pieszo – jezdnych

4) działka o numerze ewidencyjnym **3/10- obręb Glinka** , jednostka ewidencyjna –
Miasto Konin, Właściciel - Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. w
Koninie, 62-510 Konin ul. Poznańska 49

- KDD-1- tereny dróg publicznych klasy drogi dojazdowej
- KPJ-2- tereny publicznych ciągów pieszo – jezdnych
- Wu-2- tereny ujęć wód
- Wu-3- tereny ujęć wód

5) działka o numerze ewidencyjnym **3/2- obręb Glinka** , jednostka ewidencyjna –
Miasto Konin, Właściciel – Miasto Konin

- ZN/ZZ-2- tereny zieleni w obszarze Natura 2000 – w obszarze szczególnego zagrożenia powodzią
- ZN-3- tereny zieleni w obszarze Natura 2000
- ZN-4- tereny zieleni w obszarze Natura 2000
- ZP-2- tereny zieleni urządzonej
- KDD-1- tereny dróg publicznych klasy drogi dojazdowej

6) część działki o numerze ewidencyjnym **4/4 - Obręb Glinka** , *jednostka ewidencyjna* – *Miasto Konin*, Właściciel –Miasto Konin,

- KDD-1 – tereny dróg publicznych klasy drogi dojazdowej

Wyżej wymienione działki znajdują się w granicach ochrony ujęcia wód podziemnych dla Miasta Konina. Część działek o numerze ewidencyjnym **2/6, 3/4 ,3/10 ,3/2, - obręb Glinka** znajduje się w granicy obszaru szczególnego zagrożenia na którym prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi 10 %. Część działek o numerze ewidencyjnym **2/6, 3/2, 3/4 -Obręb Glinka** znajduje się w granicy obszaru szczególnego zagrożenia na którym prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi średnie i wynosi 1 %. Działki o numerach ewidencyjnych **1, 2/6 –Obręb Glinka** oraz część działki o numerze ewidencyjnym **4/4 -Obręb Glinka** znajdują się w granicy obszaru Natura 2000 oraz obszaru udokumentowanego złoża wód termalnych Konin – GT. Działki o numerze ewidencyjnym **2/6 , 3/4, 3/2 - Obręb Glinka** zawierają kierunki otwarcia widokowych.

3. Istniejący stan zagospodarowania terenu.

Teren, na którym realizowana będzie inwestycja to ul. Łąkowa , obszar zagrożenia powodziowego – droga wewnętrzna dojazdowa do istniejącego osadnika wód deszczowych, Kanał Ulgi rzeki Warty, Wał opaskowy Konina Lewobrzeżnego, droga krajowa (D-92). Zagospodarowane są tereny położone przy ul. Trasa Warszawska – Stadion. W rejonie objętym opracowaniem zlokalizowane są następujące urządzenia uzbrojenia terenu:

- kanalizacja sanitarna,
- sieć wodociągowa,
- gaz,
- kable energetyczne, telekomunikacyjne,
- ciepłociągi.

Istniejące urządzenia uzbrojenia terenu są naniesione na planie sytuacyjnym, a w miejscach skrzyżowań z projektowanym uzbrojeniem również na profilu

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. 62 -510 KONIN 8
wysokościowym. Trasa sieci wodociągowej nie koliduje z istniejącym i planowanym zagospodarowaniem terenu. Dane o urządzeniach uzbrojenia terenu uzyskano w wyniku analizy treści mapy oraz dokonanych uzgodnień.

4. Projektowane zagospodarowanie terenu.

Sieć wodociągowa nie wymaga wydzielonego terenu zagospodarowania.

Projektowany wodociąg wytrasowano uwzględniając istniejące zagospodarowanie terenu oraz warunki uzgodnień gestorów sieci oraz jednostek wydających stosowne decyzje. Pas o szerokości ok. 4,0 m wzdłuż trasy sieci wodociągowej, na okres budowy, będzie wyłączony z dotychczasowego użytkowania, co wynika z potrzeb i technologii robót (wykonanie wykopów, dowóz i przywóz urobku, komunikacja dla potrzeb budowy itp.). **Na etapie wykonawstwa należy bezwzględnie zachować projektowane usytuowanie wysokościowe sieci**, zwłaszcza w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem. Nie przewiduje się zmian w wysokościowym ukształtowaniu terenu, ani w jego zagospodarowaniu. Przewiduje się pełne odtworzenie nawierzchni umocnionych oraz przywrócenie do stanu pierwotnego istniejącego zagospodarowania.

5. Zakres inwestycji

Zakres projektowanej inwestycji obejmuje następujące roboty:

1) budowę sieci wodociągowej z rur PE-100 RC SDR 17 Dz. 315/18,7 mm o długości L=986,50 m, bez wykopowo - metodą przewiertu sterowanego .

W miejscach wskazanych na planach zagospodarowania terenu oznaczonych jako:

W1-W2, W3, W4, W4.1, W5, W6, W7-KP, W9, W11, W12, W17, W19, W20, W21-W21.1, W22 oraz profilach wysokościowych zostaną wykonane - punktowe wykopy otwarte dla potrzeb wykonania komór do przecisku sterowanego oraz dla potrzeb montażu armatury. Dla potrzeb poprzecznego przejścia pod wodami płynącymi (Kanał Ulgi rzeki Warty), pod wałem przeciwpowodziowym , pod Trasą Warszawską (D-92) zostanie wykonany przewiert sterowany **rurą przewodową ochronną PE 100 RC SDR 11 450/40 z rurą przewodową PE 100 RC SDR 17 Dz.315/18,7 mm:**

- **pod Kanałem Ulgi rzeki Warty I =118,0 m**

Pod wodami płynącymi(Kanał Ulgi) wykonany będzie na odcinku W17 – W19

- **pod wałem opaskowym Konina Lewobrzeżnego I = 51,0 m**

Pod wałem przeciwpowodziowym przewiert sterowany będzie wykonywany na odcinku W20 – W20.1. Natomiast na odcinku W20.1 – W21 przewiert zostanie wykonany rurą przewodową PE 100 RC SDR 17 Dz.315/18,7 mm. Zaznaczony na planie zagospodarowania terenu (rys.nr 3) odcinek pkt. A- pkt. B stanowi grunty

pod samym wałem przeciwpowodziowym. Zastosowanie tej metody umożliwi bezkolizyjne ułożenie sieci wodociągowej , a także nie wpłynie na szczelność i stabilność wału przeciwpowodziowego.

- **Pod ul. Trasa Warszawska (D-92)** wykonany będzie na odcinku W 21.1 -W22. Pozostałe odcinki sieci wodociągowej wykonywać metodą przewiertu sterowanego rurą przewodową PE RC100 SDR 17 Dz.315/18,7. L=20,5 m

6. Warunki gruntowo-wodne.

Warunki gruntowo-wodne zostały szczegółowo określone w opinii geotechnicznej ustalającej warunki gruntowo – wodne dla projektowanej sieci wodociągowej opracowanej przez A i G ARCHITEKCI PLUS 62-510 KONIN ul. Wyszyńskiego 34/18 w marcu 2021.

Zgodnie z dokumentacją geotechniczną ustalającą warunki gruntowo-wodne dla trasy zostało **wykonane 15 odwiertów o głębokości do:**

a) 2 odwierty o głębokości do 8 m p.p.t.

- G-1 – poziom wody gruntowej - 4,4 m p.p.t,
- G-2 - poziom wody gruntowej - 4,4 m p.p.t.

b) 13 odwiertów o głębokości do 3 m p.p.t.

- G-3 – poziom wody gruntowej – 0,6 m p.p.t,
- G-4 - poziom wody gruntowej – 0,6 m p.p.t,
- G-5 – poziom wody gruntowej – 0,9 m p.p.t,
- G-6 - poziom wody gruntowej –1,8 m p.p.t,
- G-7 – poziom wody gruntowej – 2,6 m p.p.t,
- G-8 - poziom wody gruntowej –2,8 m p.p.t,
- G-9 – poziom wody gruntowej – 2,7 m p.p.t,
- G-10- poziom wody gruntowej –2,9 m p.p.t,
- G-11 – poziom wody gruntowej – 2,9 m p.p.t,
- G-12 - nie stwierdzono występowania wody gruntowej,
- G-13 - nie stwierdzono występowania wody gruntowej,
- G-14 - nie stwierdzono występowania wody gruntowej,
- G-15 - nie stwierdzono występowania wody gruntowej,

Na omawianym terenie można wyróżnić trzy zasadnicze poziomy wodonośne :

Poziom KREDOWY -tworzą spękane i szczelinowate margle wieku Górno kredowego. Poziom ten łączy z poziomem trzeciorzędowym. Miąższość strefy spękanej wynosi kilkadziesiąt metrów . Rozpatrując cały obszar badanego rejonu można przyjąć, że wszystkie poziomy wodonośne, a szczególnie poziom

wodonośny o zwierciadle swobodnym.

Poziom TRZECIORZĘDOWY - poziom ten o napiętym zwierciadle wody tworzą piaski drobno ziarniste jako warstwa ciągła występująca na całym obszarze rejonu od kilku dziesięciu metrów.

Mięszość piasków uzależniona jest od ukształtowania powierzchni przed trzeciorzędowej. Warstwami napinającymi jest kompleks warstw nieprzepuszczalnych (gliny zwałowe i iły)

Poziom CZWARTORZĘDOWY – w poziomie tym wyróżnić można dwa horyzont wodonośne :

- horyzont o zwierciadle swobodnym, zalegającym w piaskach i żwirach o zmiennej mięszości stabilizującym się bezpośrednio pod powierzchnią terenu.
- horyzont o zwierciadle napiętym, który tworzą zasadniczo piaski drobno ziarniste, zalegające w postaci izolowanych soczewek w obrębie glin zwałowych i iłów. Wielkość ciśnienia uzależniona jest od głębokości ich zalegania, a kontakty z podstawowymi poziomami praktycznie nie istnieją, a wody mają charakter wód statycznych.

6.1.Budowa geologiczna.

Warunki geologiczne występujące na trasie projektowanej sieci wodociągowej określono w oparciu o wyniki sondowań wykonanych w marcu 2021 roku , dostępna literaturę fachową , materiały KWB – Konin. Syntetyczny profil stratygraficzny przedstawia się następująco: od dołu kreda, powyżej trzeciorzęd i dalej do powierzchni czwartorzęd .

- **KREDA** – zbudowana jest z szarych margli i piaskowców marglistych mocno spękanych. Powierzchnia przy stropowa silnie zwietrzała i występuje na głębokości około 100 m ppt.
- **TRZECIORZĘD** – reprezentowany jest przez utwory facji trzeciorzędowych i nie przekracza kilkudziesięciu metrów. Występują tutaj idąc od dołu piaski szare i piaskowce drobnoziarniste (spieki). Na nich spoczywają utwory buro węglowe i iły poznańskie.
- **CZWARTORZĘD** – budują utwory akumulacji polodowcowej – gliny piaszczyste, szare z dużą domieszką eratyków skał skandynawskich. W partii stropowej glina piaszczysta przechodzi często w piasek gliniasty. Pokrywę przy powierzchniową stanowią piaski szare i żółte, drobno i

średnio ziarniste pochodzenia fluwioglacjalnego oraz miejscami gliny żółte i

brązowe, zlodowacenia bałtyckiego, a także żwiry i żwirki.

Warunki gruntowe, z jakimi mamy do czynienia można zaliczyć do prostych warunków geotechnicznych .

6.2. Odwodnienie wykopów

Poziom posadowienia projektowanej sieci wodociągowej kształtuje się na głębokości ok. 1,64– 2,30 m ppt. Na odcinku W.17 – W.20 sieć wodociągowa posadowiona jest poniżej poziomu zwierciadła wody gruntowej. Układanie rurociągów musi odbywać się w suchym odwodnionym wykopie. Dla właściwej realizacji planowanej inwestycji konieczne jest tymczasowe obniżenie zwierciadła wody gruntowej. Przyjęto odwodnienie wykopów igłofiltrami wpłukiwanymi w obsypce żwirowej.

Górna krawędź filtrów igieł zapuszczana będzie na głębokość ok. 1,0 m poniżej dna wykopu. Igłofiltrы wpłukiwane będą wzdłuż wykopu, jednostronnie w rozstawie co 1,0 m. Poszczególne igłofiltrы zostaną podłączone do kolektorów zbiorczych ϕ 150 np. z rur aluminiowych łączonych na szybkozłącza dźwigniowe. Kolektory zbiorcze ssące podłączone będą do agregatu pompowego za pomocą węży elastycznych zbrojonych. Do pompowania wody gruntowej przewiduje się zastosowanie agregatu pompowego igłofiltrowego. Woda odwodnienia wykopów odprowadzana będzie za zgodą ZDM Konin do istniejącej kanalizacji deszczowej.

Określenie ilości wody gruntowej pobranej w trakcie prowadzonych robót odwodnieniowych i odprowadzonej do istniejącej kanalizacji deszczowej.

Ilość wód gruntowych dopływających do wykopu i tym samym odprowadzonych do kanalizacji deszczowej wyniesie: $Q_{100} = b \cdot k \cdot s$ /m³/h/ gdzie Q_{100} - dopływ wody na 100 mb. wykopu w m³/h

b - współczynnik przyjmowany w granicach 1-3 i zależny od wartości współczynnika filtracji gruntu oraz długości odwadnianych odcinków wykopu

k - współczynnik filtracji w m/d

s - wymagana depresja w wykopie

Poniżej zestawiono wyniki obliczeń:

Lp.	Numer odcinka/węzła	Dopływ wody Q_{100} (m ³ /h)	Ilość dni prowadzenia prac odwodnieniowych na danym odcinku (dni)	ilość wody gruntowej pobranej i odprowadzanej (m ³)
1.	W17	6,0	3	19,44
2.	W19	7,8	3	25,27
3.	W20	6,9	3	22,36

Przyjmując, że odwodnienie prowadzone będzie maksymalnie przez okres 9 dni, ilość wody gruntowej pobranej i odprowadzanej wyniesie maksymalnie ok.70 m³.

7. Rozwiązania techniczne

7.1. Sieć wodociągowa

Sieć wodociągową zaprojektowano z rur ciśnieniowych z polietylenu wysokiej gęstości PE-100 RC SDR 17 o średnicy Dz.315/18,7 o połączeniach zgrzewanych doczołowo lub elektrooporowo. W węzłach połączeniowych zaprojektowano kształtki z żeliwa sferoidalnego o połączeniach kołnierzowych zabezpieczonych przed przesunięciem. Zmiany kierunku wykonywać dla małych kątów (do 8⁰) poprzez gięcie rur na zimno, dla większych z zastosowaniem łuków segmentowych z PE lub łuków kołnierzowych żeliwnych. Do połączeń rur PE z armaturą zastosować kołnierze.

Zastosować rury i kształtki spełniające wymagania materiałów stosowanych do dystrybucji wody, które uzyskają weryfikację właściwego Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego wydaną na podstawie m.in. atestu higienicznego Państwowego Zakładu Higieny oraz aprobaty technicznej ITB lub podobnych.

Rury używane do montażu przewodów wodociągowych powinny być oznakowane zgodnie z normami tj. powinny posiadać stałe oznaczenia - nazwę wytwórcy, oznakowanie materiału, wskaźnik topliwości, średnicę zewnętrzną rury i grubość ścianki, maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (PN), numer normy, znak jakości, znak instytucji atestującej, kod daty produkcji. Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane.

Przy połączeniach kołnierzowych stosować śruby i nakrętki ze stali kwasoodpornej. Zaprojektowane złącza typu RK - wykonanie fabryczne musi zawierać śruby ze stali kwasoodpornej.

Zaprojektowano zasuwę DN 300 , DN 80,DN 250,DN150 kołnierzowe, klinowe z miękkim uszczelnieniem wykonane z następujących materiałów: żeliwo sferoidalne GGG-40(minimum); PN10; ochrona obudowy i głowicy powłoką epoksydową spiekana fluidyzacyjnie; z obudową teleskopową skrzynką uliczną; kształtki kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego; sfera o-ringa bez kontaktu z wodą; śruby i nakrętki do połączeń kołnierzowych ze stali kwasoodpornej;

Zaprojektowano hydranty p.poż.

- podziemne DN 80 z podwójnym zamknięciem
- nadziemne DN 100 (W2) ,DN 80 (W4) z zabezpieczeniem przed złamaniem, z podwójnym zamknięciem.

Hydranty montować na odgałęzieniu wykonanym poprzez wmontowanie trójnika kołnierzego - z zasuwą odcinającą, na kolanie stopowym kołnierzym. Pomiędzy zasuwą, a kolaniem stopowym montować króćce dwukołnierzowe o długości min. 500 mm. Na odwodnieniach wszystkich hydrantów zastosować osłony odwadniacza.

W terenie nieutwardzonym zaprojektowano wokół skrzynek ulicznych hydrantów i zasuw umocnienie z betonu kl. B20 o grubości 10cm i o polu powierzchni min. 0,4 m² dla hydrantów oraz 0,35 m² dla zasuw. W terenie utwardzonym zastosować umocnienie zgodnie z technologią wykonania nawierzchni. Pod skrzynkami zastosować fabryczne podstawy skrzynek z tworzywa sztucznego.

Zaprojektowano trwałe oznakowanie montowanej armatury (zasuwy, hydranty p.poż.) tabliczkami informacyjnymi z tworzywa ABS odpornego na promieniowanie UV, montowanymi na słupkach betonowych.

Odpowietrzenie sieci wodociągowej realizować za pomocą hydrantów p.poż. montowanych w najwyższych punktach sieci oraz przez zawory napowietrzające – odpowietrzające DN 80 2-stopniowe do wody, do zabudowy w ziemi w węzłach W6, W22.

Zawory napowietrzające – odpowietrzające DN 80 2-stopniowe montować na rurociągu Dz.315 z odejściem kołnierzym DN 80 do rur PE w pozycji pionowej.

Elementy zaworu :

- korpus, tuleja, kołnierz i wspornik wykonane z żeliwa sferoidalnego; zabezpieczenie przed korozją farbą epoksydową
- kolumna i wewnętrzne elementy zbiornika wykonane ze stali nierdzewnej
- pływak wykonany z PP
- nakrętki, podkładki i śruby łączące wykonane ze stali nierdzewnej

Dane techniczne opaski:

- 1.Korpus opaski i segmenty z żeliwa sferoidalnego
- 2.Górna uszczelka typu o-ring z elastomeru
- 3.Dolne wkładki gumowe z elastomeru.
- 4.Śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej
- 5.Nakrętki ze stali nierdzewnej (pokryte molibdenem)

Przy wykonywaniu sieci wodociągowej należy zachowywać jednolitość technologiczną stosowanych materiałów, łączów, kształtek i armatury .

W komorze pomiarowej usytuowanej na sieci wodociągowej Dz. 315 oznaczonej na planie zagospodarowania terenu (rys. nr 1) oraz profilu podłużnym (rys. nr 8) jako KP zaprojektowano pomiar przepływu i ciśnienia wody.

Komorę pomiarową wykonać z elementów prefabrykowanych z betonu **C 40/50**, łączonych na uszczelki, wykonanych z betonu wodoszczelnego W10, z otworami w ścianach dla rury przewodowej i rur wentylacyjnych PE. Elementy składające się na komorę pomiarową to:

1. dno stanowiące monolityczny prefabrykat z otworami pod rurę przewodową i rury wentylacyjne, \varnothing 1200 mm o wysokości 1800 mm – 1 szt.
2. płyta pokrywowa żelbetowa \varnothing 1200/1470 mm o wysokości 200 mm z otworem o średnicy 625 mm na włącz kanałowy – 1 szt.
3. pierścienie dystansowe łączone za pomocą zaprawy betonowej o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm.
4. włącz okrągły o średnicy 600mm wg normy PN-EN 124:2000P włączy klasy minimum D-400 wykonany z żeliwa szarego z pokrywą zatrzaskową, jednoczęściową (jednolity odlew pokrywy z zatrzaskami) lub włączów z wypełnieniem betonowym, zabezpieczone przed obrotem pokrywy. Pomiedzy ramą a pierścieniem wyrównawczym musi być minimum 2 cm warstwy zaprawy o min. wytrzymałości 45 MPA, a także pomiędzy wszystkimi pierścieniami wyrównawczymi oraz górną częścią studni.
5. stopnie złazowe montowane fabrycznie, stalowe o pełnym profilu w otulinie PE w jaskrawym kolorze (żółty lub pomarańczowy) wg normy PN- EN 13101

Komorę wyposażać w wentylację nawiewno-wywiewną i rzapie do czerpania wody.

Wyposażenie technologiczne komory stanowić będą:

- urządzenia pomiarowe, rejestrujące i oprogramowanie do zdalnej komunikacji z zasilanymi bateryjnie urządzeniami telemetrycznymi
- zasuwa kołnierzowa z klinem gumowanym \varnothing 200 mm – 1 szt. z kółkiem ręcznym
- kształtka montażowo-demontażowa \varnothing 200 mm – 1 szt.
- nawiertka NWZ/żeliwo 200/50
- czujnik ciśnienia 0-10 bar

Dno komory ukształtować ze spadkiem w kierunku rzapia. Rzapie przykryć kratką ze stali kwasoodpornej.

1) Przepływomierz elektromagnetyczny z zasilaniem bateryjnym o średnicy czujnika DN 200:

Przepływomierz bateryjny zoptymalizowany do aplikacji wodnych, do pomiarów przepływów i detekcji wycieków na sieciach wodociągowych. Czujnik i przetwornik przepływomierza w ochronie IP68 (NEMA 6P). Przepływomierze o przyłączach kołnierzowych, z możliwością zakopania w ziemi (do 5m) lub zalania (do 10m), np. w komorze. Wersja rozłączna z przewodem o długości minimum 5 metrów.

Informacje dotyczące czujnika pomiarowego:

- przyłącze kołnierzowe w zależności od średnicy PN10 wg EN-1092-1 (ISO 7005)
- konstrukcja całkowicie spawana, stopień ochrony czujnika IP68 (NEMA 6P) umożliwiający zabudowę bezpośrednio w ziemi (możliwość zakopania do 5m) lub zanurzeniu w wodzie (do 10m) po uprzednim uszczelnieniu puszkii połączeniowej (żywica do zalania puszkii dostarczona w komplecie).
- wymagane odcinki proste przed i za czujnikiem: 0xD przed i 0xD za (gdzie D = średnica czujnika)
- przewężenie średnicy wewnętrznej czujnika dla pomiaru niskich przepływów nocnych
- wykładzina z elastomeru (twarda guma)
- elektrody pomiarowe i uziemiające ze stali nierdzewnej 316L
- atest PZH do kontaktu z wodą pitną
- dokładność pomiaru 0,5% lub 0,4% lub 0,2% potwierdzona protokołem kalibracji na mokro
- temperatura medium: - 6 .+ 70 °C
- temperatura otoczenia: -20.+ 70 °C
- przechowywanie wartości liczników w przód / tył, danych kalibracyjnych i konfiguracyjnych w pamięci czujnika
- możliwość zabudowy czujnika na dowolnym rurociągu (pionowym, poziomym, ukośnym)

Informacje dotyczące przetwornika pomiarowego:

- przetwornik o stopniu ochrony IP68 umożliwiający zalanie przetwornika, np. w komorze

- przyłącza MIL (militarne zapewniające IP68) dla kabla z: baterii, wyjść impulsowych oraz kabla z czujnika,
- wyświetlacz LCD umożliwiający odczyt stanu liczników w przód i w tył, stanu baterii, prędkości przepływu, przepływu chwilowego i komunikatów awarii
- 3 stopniowy status naładowania baterii na wyświetlaczu
- obsługa i programowanie przepływomierza za pomocą aplikacji w urządzeniu mobilnym z obsługą komunikacji NFC bez rozszczelnienia obudowy (możliwość, konfiguracji parametrów przepływomierza, odczytu stanów alarmowych oraz programowanie wyjść)
- menu programowania w języku polskim
- 3 wyjścia sygnałowe: 2 wyjścia impulsowe pasywne dla przepływu w przód i w tył (programowalne) oraz wyjście cyfrowe dla alarmów
- zabezpieczenie dostępu do menu programowania 4-cyfrowym hasłem
- co 30 minutowy SELF-TEST podczas, którego przetwornik sprawdza wartości elektryczne przepływomierza i porównuje z zapisanymi wartościami podczas pierwszej kalibracji w fabryce, aby upewnić się, że przepływomierz utrzymuje tą samą dokładność pomiarową jak w momencie produkcji
- temperatura otoczenia: -20...+ 60 °C
- zasilanie z 2 litowych baterii (rozmiar D): czas pracy baterii do 10 lat (baterijne wewnętrzne podtrzymanie pracy przepływomierza w trakcie wymiany baterii – na czas około 2 minut)
- stopień ochrony opcjonalnej baterii zewnętrznej IP68
- przechowywanie wartości liczników w przód / tył, danych kalibracyjnych i konfiguracyjnych w pamięci czujnika

Wyposażenie standardowe:

- 2 pierścienie wyrównujące potencjał (uziemiające)
- żywica do zalania puszki połączeniowej w czujniku, w przypadku wariantu zamówienia przepływomierza z kablami niepodłączonymi i niezalanyymi.

2) Rejestrator 2 przepływów oraz ciśnienia wraz z wbudowanym przetwornikiem ciśnienia, przeznaczony do rejestrowania i transmitowania danych przez sieć 2G i 3 G:

- W pełni zintegrowany, zawierający w jednej obudowie: rejestrator, modem 3G, baterię i antenę wewnętrzną.
- Modem GSM obsługujący częstotliwości zgodne z 2G/3G.

- Interwał transmisji danych: od 1 min do 1 miesiąca w zaprogramowanej dacie i godzinie.
- Port szeregowy: pełny duplex, transmisja asynchroniczna
- Szybkość transmisji szeregowej: od 1200 bit/s do 38400 bit/s
- Pamięć nieulotna, min. 500 kb zalokowana pomiędzy kanałami zależnie od potrzeb.
- Wbudowany zegar czasu rzeczywistego z uwzględnieniem roku przestępnego.
- Automatyczna synchronizacja zegara z lokalną siecią GSM.
- Przechowywanie danych: zapis cykliczny lub zapis aż do wypełnienia pamięci
- Minimalny zakres temperatury pracy: -20°C do $+50^{\circ}\text{C}$
- Karta SIM wymieniana przez użytkownika.
- Wbudowane gniazdo anteny zewnętrznej.
- Podłączenie anteny zewnętrznej automatycznie odłącza antenę wewnętrzną.
- Dwukierunkowa komunikacja zapewniająca automatyczne wypełnianie luk danych i zdalną konfigurację rejestratora.
- Alarmy: alarmy czteroprogowe z histerezą i stałością, profilowe i w oknie czasowym - niezależnie konfigurowane na każdym kanale.
- Programowanie alarmów: zdalnie lub lokalnie.
- Automatyczna aktualizacja danych po wystąpieniu alarmu i częstsza aktualizacja danych po alarmie - dla jednego lub wszystkich kanałów.
- Czas transmisji alarmów min. i max. dla każdego kanału rejestratora – natychmiast po wystąpieniu przekroczenia.
- Przedziały rejestracji: programowane pomiędzy 1 sekundą a 1 godziną.
- Monitorowanie i transmisja danych stanu baterii wewnętrznej.
- Zasilanie z wbudowanej, wymiennej baterii litowej.
- Typowa żywotność baterii > 5 lat, zależnie od trybu pracy urządzenia.
- Wbudowane gniazdo zasilania zewnętrznego.
- Wodoodporność rejestratorów zgodna z IP68.
- Wszystkie złącza: militarne, zgodne z IP68.
- Wejścia cyfrowe: zliczanie impulsów w zaprogramowanych odstępach czasu, zmiana stanu i zdarzenia zapisywane zgodnie z czasem wystąpienia.
- Rejestratory do rejestracji przepływu oraz pomiaru i rejestracji ciśnienia oraz temperatury wody mają być wykonane zgodnie z normą IP68, wraz z wewnętrznie zabudowanym (w rejestratorach) przetwornikiem ciśnienia.

- Rejestratory do rejestracji przepływu oraz pomiaru i rejestracji ciśnienia oraz temperatury mają posiadać funkcję automatycznej rejestracji uderzeń hydraulicznych i przejściowych stanów ciśnienia z wysoką częstotliwością do 100Hz - po przekroczeniu ustawianych przez operatora wartości krytycznych lub w zaprogramowanym oknie czasowym.
- Rejestratory do rejestracji przepływu oraz pomiaru i rejestracji ciśnienia oraz temperatury wody mają posiadać wbudowany w przetwornik ciśnienia pomiar temperatury wody.
- Uśrednianie i statystyczny zapis ciśnienia: rejestracja, transmisja i wizualizacja w oprogramowaniu dyspozytorskim ciśnienia przejściowego w postaci wartości średnich, maksymalnych, minimalnych i odchylenia standardowego.
- Zakres wejścia ciśnieniowego: 0-100 m
- Programowalna rozdzielczość wejścia ciśnieniowego: +/- 0,5% lub 0,1% pełnej skali
- Rejestratory do rejestracji przepływu oraz pomiaru i rejestracji ciśnienia oraz temperatury wody mają posiadać możliwość automatycznej dwustronnej komunikacji w pętli zamkniętej i wysyłać informację o ciśnieniu do baterijnych sterowników elektronicznych następujących urządzeń:
 - zaworów redukujących ciśnienie (PRV),
 - zaworów utrzymujących ciśnienie (PSV),
 - przemienników częstotliwości pomp (falowników).
- Wszystkie rejestratory powinny przysyłać dane do oprogramowania opisanego w pkt. 3

3) Oprogramowanie do zdalnej komunikacji z zasilanym baterijnie urządzeniem telemetrycznym:

- Program zarządzający systemem monitorowania, powinien być własnością Zamawiającego, tj. nie powinien on korzystać z serwera firmy zewnętrznej (hosting), ponosząc dodatkowe koszty związane z obsługą systemu oraz narażając się na błąd związany z przepływem informacji między dwoma operatorami jednego systemu.
- Program powinien zawierać mapę obszaru podlegającego monitoringowi wraz z możliwością dostępu do punktów monitoringu, oddalonych w terenie, z poziomu tzw. punktów aktywnych na w/w mapie (na zasadzie „kliknij myszką na wybrany punkt”) oraz poprzez listę z nazwami miejsc oraz po wyedytowaniu numeru ID punktu (do wyboru operatora).

- Program powinien zapewnić możliwość rozbudowy systemu monitoringu do kilkuset punktów w terenie, bez ponoszenia przez Zamawiającego dodatkowych kosztów, za wyjątkiem opłat związanych z transmisją danych. Karty SIM umieszczone w rejestratorach, w punktach monitorujących, powinny być własnością Zamawiającego.
- Program powinien obliczać przepływy maksymalne, minimalne, średniodobowe i sumaryczne oraz obliczać przepływy objętościowe w dowolnych przedziałach czasowych, a także porównywać dobowe charakterystyki przepływów (blokowanie linii wzorcowego przepływu i porównywanie ich do analogicznych z różnych okresów pracy punktów pomiarowych).
- Program powinien zliczać objętości przepływu w różnych zakresach przepływów punktów pomiarowych, oraz zliczać czas pracy punktów pomiarowych w różnych zakresach przepływów zmierzonych i zarejestrowanych. Funkcje te wykonywać powinna aplikacja w programie służąca doborowi wodomierzy, która powinna stanowić integralną część oprogramowania do monitorowania i analizy danych hydraulicznych sieci wodociągowej.
- Operator, rozumiany jako eksploatacja sieci wodociągowej, powinien posiadać możliwość tworzenia, w programie wizualizacyjnym, dowolnych algorytmów dzięki mnożeniu, dzieleniu, dodawaniu bądź odejmowaniu danych w postaci tabelarycznej i w formie wykresów z poszczególnych punktów monitoringu i rodzaju danych - co pozwala na precyzyjną ocenę sprawności hydraulicznej systemu, a w szczególności ocenę strat wody w poszczególnych rejonach sieci wodociągowej. Zamawiający powinien posiadać możliwość samodzielnego konfigurowania rejestratorów w terenie, oraz samodzielnego tworzenia i korygowania stref z poziomu programu. Dzięki możliwości tworzenia w programie różnorodnych algorytmów Zamawiający powinien móc tworzyć na mapie, w programie wizualizacyjnym, obszarów sumujących automatycznie różne, zadane przez niego wartości. Program powinien w zadanej strefie, obejmującej sieć wodociągową, automatycznie sumować ilości wody zużywanej w strefie, po zsumowaniu wody wpływającej i wypływającej ze strefy - uwzględniając jej wielokierunkowe zasilanie.
- Zamawiający powinien posiadać możliwość dokonywania samodzielných zmian w programie, poprzez dodawanie nowych punktów bądź eliminowanie zbędnych na mapie wizualizacyjnej. Powinien mieć możliwość konfigurowania zdalnego alarmów dla poszczególnych punktów na sieci. W celu dokonywania powyższych

czynności powinien mieć pełen dostęp do systemu, nie posiadając się operatorem zewnętrznym (hosting).

- Zamawiający powinien mieć możliwość wysyłania instrukcji do punktu monitorującego w celu dokonywania zmiany w jego ustawieniach (alarmy i funkcje telefonowania).
- Zamawiający powinien otrzymywać graficzną oraz liczbową analizę danych parametrów chwilowych.
- Powinien otrzymywać odczyty stanów wodomierzy w punktach pomiarowych oraz automatyczne obliczanie zużycia między odczytami.
- Zamawiający powinien posiadać możliwość zmiany jednostek i automatycznego tworzenia sumarycznych wykresów z dowolnej ilości rejestratorów (suma kilku przepływów), jak również powinien mieć możliwość jednoczesnego porównania wykresów z dowolnej ilości rejestratorów.
- Przekazywanie danych z rejestratorów powinno odbywać się bezpośrednio na serwer lub komputer Zamawiającego.
- Program powinien być zabezpieczony kluczem w celu ochrony przed dostępem osób niepowołanych.
- Program powinien być wielostanowiskowy lub powinien posiadać możliwość rozbudowy o kolejne stanowiska klienckie bez ponoszenia dodatkowych kosztów przez Zamawiającego.
- Program powinien działać jako serwerowy lub kliencki (stanowisko).
- Komunikacja między stanowiskami powinna się odbywać po sieci wewnętrznej przedsiębiorstwa.
- Oprogramowanie powinno obsługiwać i przetwarzać dane z rejestratorów bateryjnych posiadających czujniki ultradźwiękowe zasilone z baterii wewnętrznej rejestratora oraz normę EX, służących do pomiarów poziomów w kanalizacji ogólnospławnej dla celów analizy korelacji między pracą sieci wodociągowej a kanalizacyjnej.
- Oprogramowanie powinno obsługiwać i przetwarzać dane z bateryjnych sterowników ciśnieniami na sieci wodociągowej – kompatybilnych z systemem monitoringu, posiadających własne, wewnętrzne zasilanie, dokonujących pomiarów ciśnień, rejestrujących przepływy i wysyłających bezpośrednio do Zamawiającego alarmy o stanach przekroczeń, sterujących pracą zaworów regulacyjnych w trzech profilach pracy: przepływu, ciśnienia i zamkniętej pętli sterowalnej ciśnieniem z punktu krytycznego.

– Oprogramowanie powinno być dostarczone w języku polskim a cena oprogramowania powinna zawierać kompleksowe szkolenie pracowników Operatora w zakresie wymaganych możliwości analitycznych programu monitoringu, w tym:

- korzystania z graficznej oraz liczbowej analizy danych parametrów chwilowych,
- odczytów stanów wodomierza oraz automatycznego obliczanie zużycia między odczytami,
- wykorzystywania automatycznej funkcji obliczania przepływów maksymalnych, minimalnych, średniodobowych i sumarycznych,
- obliczania przepływów objętościowych w dowolnych przedziałach czasowych,
- porównywania dobowych charakterystyk przepływów poprzez blokowanie linii wzorcowego przepływu i porównywanie ich do analogicznych z różnych okresów,
- możliwości automatycznej zmiany jednostek pomiarowych,
- możliwości zdalnego programowania alarmów rejestratorów w dowolnym czasie,
- możliwości automatycznego tworzenia sumarycznych wykresów z dowolnej ilości rejestratorów (sum i różnic wynikających z kilku przepływów w oddalonych od siebie punktów pomiarowych)
- możliwości jednoczesnego porównania wykresów z dowolnej ilości rejestratorów,
- możliwości korzystania z danych w formie graficznej, liczbowej w formie arkusza danych oraz w różnej skali czasowej,
- możliwości wyświetlania danych pomiarowych z różnych punktów pomiarowych na wspólnym wykresie (funkcja archiwizowania i ekstrakcji danych),
- korzystania z funkcji umożliwiającej sumowanie wejściowych i wyjściowych natężeń przepływu w danej strefie dla wyliczania konsumpcji wody i ewentualnych strat,
- możliwości edytowania mapy obszaru i sieci z punktami pomiarowymi i dostępem do danych pomiarowych na zasadzie „wskaż i kliknij”,

Oprogramowanie powinno dokonywać automatycznej wysyłki danych w celu ich dostarczenia do innych systemów analitycznych poprzez:

- pliki CSV,
- serwer OPC dostarczony i uruchomiony wraz z oprogramowaniem służącym wizualizacji pracy systemu w siedzibie Zamawiającego.

Oferowany system powinien pozwalać na jego swobodną rozbudowę wraz z rosnącymi potrzebami Zamawiającego (umożliwiać łatwe dołączanie kolejnych obiektów). Oprogramowanie powinno umożliwić samodzielną, we własnym zakresie, rozbudowę systemu przez Zamawiającego. Oprogramowanie powinno być rozwojowe, tzn. jego kolejne wersje powinny nadążać za zmianami w systemach operacyjnych, na których jest oparte. Dostarczony system będzie własnością Zamawiającego i do jego użytkowania nie będzie konieczne korzystanie z serwera Wykonawcy.

7.3. Bloki oporowe . Węzły montażowe

Należy zastosować bloki oporowe za wszystkimi trójnikami. Ponadto przyjęto wykonanie bloków podporowych pod zasuwy i hydranty. Bloki wykonać z betonu C16/20. Powierzchnie bloków betonowych zabezpieczyć poprzez nałożenie środka zwiększającego wodoodporność betonu. Schematy montażowe w węzłach należy traktować jako przybliżone i może zajść potrzeba ich korekty na etapie wykonawstwa w zależności od faktycznego usytuowania wysokościowego i w planie istniejących przewodów. Pomiedzy armaturą a blokami oporowymi zastosować izolację z gumy lub folii

7.4. Próby ciśnienia

Dla rurociągów z tworzyw termoplastycznych ze względu na lepkosprężyste właściwości materiałów – procedura przeprowadzenia badań szczelności rurociągów musi uwzględniać zmiany wymiarów geometrycznych badanych odcinków przewodów w trakcie trwania próby, generowanych przez zjawisko pełzania materiału. Próbę badania szczelności należy przeprowadzić zgodnie z norma EN 805:2002 załącznik A27. Sprzęt potrzebny do przeprowadzenia próby jest zgodny z norma PN – B – 10725. Cała procedura próby szczelności obejmuje wazę wstępną zawierającą okres relaksacji, połączoną z nim próbę spadku ciśnienia i zasadniczą próbę szczelności.

Wstępną próbę szczelności należy przeprowadzić następująco :

- po przepłukaniu i odpowietrzeniu rurociągu obniżyć ciśnienie do poziomu ciśnienia atmosferycznego i przez co najmniej 60 minut pozwolić na relaksację naprężeń w rurociągu, aby uniknąć wstępnych naprężeń pochodzących od ciśnienia wewnętrznego : zabezpieczyć rurociąg przed wtórnym zapowietrzeniem,
- po upływie okresu relaksacji należy szybko (nie dłużej niż 10 minut) i w sposób ciągły podnieść ciśnienie do poziomu STP – ciśnienie próbne (1,5 x PN). Utrzymywać ciśnienie STP przez 30 minut przez dopompowywanie wody w sposób ciągły lub z krótkim przerwami. W tym czasie należy przeprowadzić wzrokową inspekcję rurociągu, aby zidentyfikować ewentualne nieszczelności,

- przez okres 1 godziny nie pompować wody pozwalając badanemu odcinkowi na rozciąganie się na skutek lekko sprężystego pełzania,
- na koniec fazy wstępnej zmierzyć poziom ciśnienia.

W przypadku pomyślnego zakończenia fazy wstępnej należy kontynuować procedurę testową. Jeżeli ciśnienie spadło o więcej niż 30 % STP, to należy przerwać fazę wstępną i obniżyć ciśnienie wody w badanym odcinku do zera. Po ustaleniu przyczyny nadmiernego spadku ciśnienia, ponowne przeprowadzenie próby możliwe jest po co najmniej 60 – minutowym okresie relaksacji.

Prawidłowa ocena zasadniczej próby szczelności jest możliwa pod warunkiem odpowiedni niskiej zawartości powietrza wewnątrz badanego odcinka . W związku z tym należy:

- w końcu fazy wstępnej gwałtownie obniżyć ciśnienie w rurociągu o $\Delta p = 10 - 15$ % STP poprzez upuszczenie wody z badanego odcinka,
- dokładnie zmierzyć objętość upuszczonej wody ΔV ,
- obliczyć dopuszczalny ubytek wody ΔV_{\max} wg poniższego wzoru i sprawdzić, czy upuszczona ilość wody ΔV nie przekracza wartości dopuszczalnej ΔV ,

$$\Delta V_{\max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta p \cdot 1 / E_w + D / e \cdot E_R$$

Gdzie :

E_w współczynnik ściśliwości wody k Pa (2,06 x 106 k Pa),

D wewnętrzna średnica rurociągu (m)

E grubość ścianki rurociągu (m)

E_R moduł Younga materiału rury na kierunku obrotowym ((k Pa)

dla rur PE- 100 : $E_R = 1200$ Mpa,

1,2 współczynnik poprawkowy dla zasadniczej próby szczelności

Jeżeli ΔV jest większe niż ΔV_{\max} to należy przerwać badanie i po obniżeniu ciśnienia do zera jeszcze raz dokładnie odpowietrzyć rurociąg.

Nagły spadek ciśnienia wewnętrznego prowadzi do kurczenia się rurociągu. Należy przez 30 minut(zasadnicza próba szczelności) obserwować i rejestrować wzrost ciśnienia wywołany tym kurczeniem się rurociągu. Zasadniczą próbę szczelności można uznać za pozytywną jeżeli linia zmian ciśnienia wykazuje tendencje wzrostową i w ciągu 30 minut nie wykazuje spadku ciśnienia.

Po zmontowaniu poszczególnych odcinków sieci i przyłączy wodociągowych należy poddać je próbie szczelności, którą należy wykonać zgodnie z PN – 81/B-10725.Do próby przystąpić po zaślepieniu przewodu, właściwym jego usztywnieniu i odsłonięciu wszystkich złączy.

Warunki ramowe przeprowadzania próby :

- czas wcześniejszego napełnienia wodą przed próbą – max 24 godziny,
- czas trwania próby – 30 minut,
- ciśnienie próbne – 10 atmosfer.

Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli w ciągu 30 minut nie wystąpi spadek ciśnienia. Po zakończeniu próby, ciśnienie zmniejszać w sposób kontrolowany.

7.5. Płukanie i dezynfekcja przewodów

Po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem próby szczelności, wykonać płukanie i dezynfekcję wybudowanych urządzeń. Ilość wody użytej do płukania powinna zapewnić min. 10 krotną wymianę wody w przewodzie. Dla właściwego płukania przewodów konieczne jest uzyskanie w przewodzie prędkości przepływu w wysokości 1,0 m/sek.

Wymagana minimalna intensywność przepływu wody płuczącej dla wodociągu wynosi – 10 l/sek.

Po zakończeniu płukania należy wykonać dezynfekcję przewodu stosując roztwór wody chlorowanej przygotowanej na bazie podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego. Dawka chloru powinna wynosić 30 g Cl / m³ wody płuczącej. roztwór podchlorynu usunąć po 24 godzinach poprzez powtórne płukanie przewodu wodą czystą w ilościach jak wyżej. **Po wykonaniu powtórnego płukania z przewodu należy pobrać próby wody do analizy fizyko- chemicznej i bakteriologicznej.**

Próby należy pobrać trzeciego dnia od zakończenia powtórnego płukania. Badania próbek wody, w celu wykonania oceny higienicznej , powinien wykonać Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny w Koninie .

Szczegółowe warunki płukania i dezynfekcji należy uzgodnić z Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o – Dział Eksploatacji Sieci.

8.Posadowienie przewodów

Rurociągi z tworzyw sztucznych układać należy na odpowiednio przygotowanym podłożu. Posadowienie rurociągu realizować należy w oparciu o stwierdzone faktycznie warunki gruntowe kierując się niżej określonymi wymaganiami:

- rurociąg układać na naturalnym podłożu rodzimym jeśli stanowi je suchy, nienaruszony grunt sypki umożliwiający wyprofilowanie kształtu spodu przewodu.
- jeśli naturalne podłoże nie spełnia tych warunków, rurociąg układać należy na podłożu wzmocnionym spełniającym następujące wymagania:
 - Jeśli dno wykopu stanowią piaski pylaste i grunty spoiste jak gliny i ły, należy wykonać podłoże z zagęszczonego piasku średnioziarnistego o grubości 15 cm.

- Jeśli w dnie wykopu występują grunty o niskiej nośności jak muły, torfy i inne o niewielkiej miąższości, grunty te należy usunąć i wymienić na zagęszczony piasek j.w.

Materiał użyty do wykonania podłoża powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować w nim cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał podsypki nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału
- podsypka nie może być zmrożona

Takim samym materiałem jak podsypka wykonać należy obsypkę posadowionego rurociągu. Obsypkę prowadzić do uzyskania warstwy o gr. 30 cm powyżej wierzchu rury. Prawidłowe zagęszczenie gruntu w strefie przewodowej i uzyskanie wstępnego naprężenia rur warunkuje uzyskanie właściwej wytrzymałości. W przypadku zbrylenia gruntów spoistych, do zasypki rur w strefie przewodowej należy użyć dowiezionych gruntów piaszczystych lub gruntów pozyskanych na miejscu w wyniku selektywnego składowania gruntu z wykopu.

9. Roboty ziemne i przygotowawcze

W oparciu o uzgodnione plany sytuacyjne i profile podłużne należy ustalić lokalizację urządzeń podziemnego uzbrojenia terenu i wykonać ręcznie próbne przekopy w celu ich odsłonięcia. Próbné przekopy wykonywać należy na całym odcinku, przed rozpoczęciem realizacji poszczególnych etapów. Odkryte uzbrojenie należy podwiesić i zabezpieczyć. Wszystkie kable w miejscach skrzyżowań zabezpieczyć dwudzielnymi rurami osłonowymi. W przypadku natrafienia na niezinventaryzowane uzbrojenie, należy powiadomić użytkownika sieci i przy udziale nadzoru inwestorskiego ustalić dalszy tok postępowania. W trakcie robót ziemnych przestrzegać ustaleń zawartych w przedmiotowej normie PN-B-10736:1999 - Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania oraz obowiązujących warunków technicznych i BHP.

Przyjęto następujący sposób prowadzenia robót

- W miejscach wskazanych na planach zagospodarowania terenu oznaczonych jako: **W1-W2, W3, W4, W4.1, W5, W6, W7-KP, W9, W11, W12, W17, W19, W20, W21- W21.1, W22** oraz profilach wysokościowych zostaną wykonane - punktowe wykopy otwarte dla potrzeb wykonania komór do przecisku sterowanego oraz dla potrzeb montażu armatury.
Wykopy wąsko przestrzenne o ścianach pionowych wraz z pełnym umocnieniem ścian, wykonywane ręcznie i mechanicznie.
- Na pozostałych odcinkach sieć wodociągową wykonywać metodą przewiertu sterowanego rurą PE100 RC SDR 17 Dz.315/18,7 .

Wykop zasypywać warstwami z mechanicznym zagęszczaniem gruntu do uzyskania współczynnika zagęszczania $W_z = 0,98$

Należy wykonać badania wskaźnika zagęszczenia gruntu dla potwierdzenia uzyskanego stopnia zagęszczenia gruntu.

Przewiduje się całkowitą wymianę gruntu w wykopach otwartych .

10.Roboty montażowe

Opuszczanie i układanie przewodów na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przewód po opuszczeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej 1/4 jego obwodu. Złącza powinny zostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby szczelności. Połączenia rur za pomocą złączek przed zasypaniem owinać folią z tworzywa sztucznego. W ramach montażu należy przysypać rury do wysokości 0,3 m ponad wierzch, z pozostawieniem odkrytych złączy do czasu wykonania próby szczelności. Po wykonaniu próby szczelności zasypać złącza analogicznie jak pozostałe odcinki.

Roboty montażowe wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" wydawnictwo Polskiej Korporacji Techniki Sanitarnej Grzewczej Gazownictwa i Klimatyzacji W-wa 1996 oraz instrukcją producentów rur.

11. Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" wyd. PKTSGGiK W-w a oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe", z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP i warunków uzgodnień .

Po wykonaniu projektowanego uzbrojenia , przed zasypaniem należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną wykonanego uzbrojenia. W trakcie prowadzenia robót należy bezwzględnie przestrzegać ustaleń norm i przepisów, instrukcji producentów rur, warunków uzgodnień i opinii.

U. Małek

Załącznik nr 1

ZESTAWIENIE KSZTAŁTEK I ARMATURY – podstawowe materiały

Lp.	Wyszczególnienie	Średnica	Materiał	Numery węzłów	Ilość
1.	Zasuwa kołnierkowa bez gniazdowa z klinem gumowanym z obudową teleskopową, i skrzynką do zasuw	300	żeliwo sferoidalne PN 10	W1,W7	2
2.	Tuleja kołnierkowa z kołnierzem stalowym galwanizowanym	315/300	PE, stal PN 10	W1,W3,W4 W4.1.W9,W13, W17,W19, W21, W7,KP	13
3.	Łącznik rurowo – kołnierkowy na rurę PE, zabezpieczony przed przesunięciem z możliwością odchylenia kąтового do 6 °	315/300	żeliwo sferoidalne PN 10	W2,W3,W4, W4.1.W9,W13, W17,W19,W21, W22,W7	13
4.	Trójnik kołnierkowy T	300/300	żeliwo sferoidalne PN 10	W2,W22,W7, W19	4
5.	Zwężka FFRE asymetryczna	300/150	żeliwo sferoidalne PN 10	W2, W22	2
5.	Zwężka FFRE asymetryczna	150/100	żeliwo sferoidalne PN 10	W2,	1
6.	Zwężka FFRE asymetryczna	150/80	żeliwo sferoidalne PN 10	W22,	1
7.	Zasuwa kołnierkowa bez gniazdowa klinem gumowanym, obudową teleskopową, i skrzynką do zasuw	100	żeliwo sferoidalne PN 10	W2	1
8.	Króciec FF L=500	100	żeliwo sferoidalne PN 10	W2,	1
9.	Hydrant nadziemny z pojedynczym zamknięciem, łamany	100	żeliwo sferoidalne	W2	1
10.	Kolano stopowe	100	żeliwo sferoidalne	W2	1
11.	Trójnik kołnierkowy T	300/150	żeliwo sferoidalne PN10	W3,W21	2
12.	Zasuwa kołnierkowa bezgniazdowa klinem gumowanym, obudową teleskopową, i skrzynką do zasuw	150	żeliwo sferoidalne PN10	W3,W21	2
13.	Tuleja kołnierkowa z kołnierzem stalowym galwanizowanym	160/150	PE, stal PN 10	W3,	1
14.	Trójnik kołnierkowy T	300/80	żeliwo sferoidalne PN10	W3,W4,W7, W9, W13, W17,W19,	7
15.	Zasuwa kołnierkowa bez gniazdowa klinem gumowanym, z obudową teleskopową, i skrzynką do zasuw	80	żeliwo sferoidalne PN10	W3,W4,W7, W9,W13,W17, W19,W22,W6	9
16.	Króciec FF L=500	80	żeliwo sferoidalne PN 10	W3,W4,W7,W9 W13,W17,W19, W22,W6	9
17.	Kolano stopowe	80	żeliwo sferoidalne PN 10	W3,W4,W7,W9 W13,W17,W19, W22	9

18.	Hydrant ppoż. podziemny wolnoprzelotowy ze skrzynką hydrantową	80	żeliwo sferoidalne PN 10	W3,W7, W9,W13, W17,W19,W22	7
19.	Łącznik rurowo – rurowy na rurę PE, zabezpieczony przed przesunięciem z możliwością odchylenia kąтового do 6 o	160	żeliwo sferoidalne PN 10	W3	1
20.	Łuk gięty	160	PE-100 RC SDR 17	W3	2
21.	Hydrant nadziemny, łamany	80	żeliwo sferoidalne	W4	1
22.	Trójnik kołnierzowy T	300/250	żeliwo sferoidalne PN10	W4.1.	1
23.	Zasuwa kołnierzowa bez gniazdowa klinem gumowym, z obudową teleskopową, i skrzynką do zasuw	250	żeliwo sferoidalne PN10	W4.1.	3
24.	Tuleja kołnierzowa z kołnierzem stalowym galwanizowanym	250	PE, stal PN 10	W4.1	3
25.	Łuk gięty	250	PE-100 RC SDR 17	W4.1.	2
26.	Rura	250	PE-100 RC SDR 17	W4.1	3 m
27.	Łącznik rurowo – kołnierzowy na rurę PE, zabezpieczony przed przesunięciem z możliwością odchylenia kąтового do 6 o	250	żeliwo sferoidalne PN10	W4.1	1
28.	Trójnik kołnierzowy T	250/250	żeliwo sferoidalne PN10	W4.1.	1
29.	Łuk gięty	315	PE-100 RC SDR 17	W7,W19,W20, W21	5
30.	Mufa elektrooporowa	315	PE-100 SDR 17	W20,W21,W19	4
31.	Rura PE100;RC; SDR 17	315/18,7	PE100;RC	W1 -W22	990,0 m
32.	Rura PE100;RC; SDR 11	450/40	PE100;RC	W17-W19 W20-W20.1. W21.1 – W22	118,0 m 51,0 m 20,5 m
33.	Zawór napowietrzająco – odpowietrzający do zabudowy podziemnej ze skrzynką hydrantową	80 PN10	Żeliwo sferoidalne, stal	W6, W22	2
34.	Opaska do nawiercania na rurę PE z odejściem kołnierzowym	315/80 PN10	Żeliwo sferoidalne	W6	1
35.	Rura PE100;RC; SDR 17	Dz.160	PE100;RC	W3	2,5 m
36.	Trójnik T	80/80	Żeliwo sferoidalne	W22	1
37.	Kolano FF 90	80	Żeliwo sferoidalne	W6	1
38.	Rura PE100;RC; SDR 17	315/18,7	PE100;RC	W7	2,0 m
39.	Zwężka FFRE asymetryczna	300/200	żeliwo sferoidalne PN 10	KP	2
40.	Łącznik rurowo – kołnierzowy na rurę PE, zabezpieczony przed przesunięciem z możliwością odchylenia kąтового do 6 °	200	żeliwo sferoidalne PN 10	KP	2
41.	Łańcuch uszczelniający	200		KP	2
42.	Króciec F L=400	200	żeliwo sferoidalne PN 10	KP	2

43	Zasuwa kołnierzowa bezgniazdowa klinem gumowanym, obudową teleskopową, i skrzynką do zasuw	200	żeliwo sferoidalne PN 10	KP	1
44.	Zasuwa kołnierzowa bezgniazdowa klinem gumowanym, z pokrętkiem	200	żeliwo sferoidalne PN 10	KP	1
45.	Łącznik montażowo -demontażowy	200	żeliwo sferoidalne PN 10	KP	1
46.	Przepływomierz elektromagnetyczny z oprzyrządowaniem : <ul style="list-style-type: none"> • Przetwornik przepływu • Czujnik ciśnienia • Rejestrator • 	200		KP	1 kpl.
47.	Nawiertka NWZ / żeliwo	200/50		KP	1