



UL. ZIELNA 2  
09-472 SŁUPNO  
E'MAIL: [pbobrowski@instechzts.pl](mailto:pbobrowski@instechzts.pl)

MOBILE: +48 608 142 467  
[www.instechzts.pl](http://www.instechzts.pl)

**Inwestor:** *GMINA ŚWIĘCIECHOWA  
UL. UŁAŃSKA 4  
64-115 ŚWIĘCIECHOWA*

**Nazwa i kategoria obiektu budowlanego:**

***BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ W NIECHŁODZIE,  
TRZEBINACH I PIOTROWICACH, GM. ŚWIĘCIECHOWA***

**Składnik:** *PROJEKT BUDOWLANY: PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-  
BUDOWLANY BUDOWY KANALIZACJI SANITARNEJ W TRZEBINACH  
I PIOTROWICACH*

**Adres obiektu budowlanego:**

***JEDN. EW. 301305\_2 ŚWIĘCIECHOWA***

***OB. 0005 NIECHŁÓD*** – dz. nr ew.: 320, 325/16, 20/4, 28, 46, 325/7, 36/5,  
20/5, 74/1, 297/1, 200/3, 335, 20/6, 60, 74/2, 137, 112, 169, 200/1, 20/1,  
185/11, 5214/2

***OB. 0012 TRZEBINY*** – dz. nr ew.: 88/1, 21/3, 4/1, 10/3, 21/2, 73/6, 68, 99,  
124/2, 111, 125, 67/3, 73/1, 81/3, 81/10, 81/8, 80/1, 80/2, 126, 121, 145/115,  
9/1

***OB. 0006 DŁUGIE NOWE*** – dz. nr ew.: 247/1, 33, 34, 45/3, 35, 43,

***OB. 0009 DŁUGIE STARE*** – dz. nr ew.: 170, 147

***OB. 0007 PIOTROWICE*** – dz. nr ew.: 71, 87/1, 110, 92, 97, 102, 208, 40/3,  
61, 40/2, 143

***OB. 0011 ŚWIĘCIECHOWA*** – dz. nr ew.: 488, 498, 515

**Branża:** *SANITARNA, ELEKTRYCZNA*

**Autorzy opracowania:**

**Projektant /br. sanitarna/:** **mgr inż. PAWEŁ BOBROWSKI**

**Sprawdził /br. sanitarna/:** **mgr inż. PAWEŁ RĘDZIŃSKI**

**Projektant /br. elektryczna/:** **WIESŁAW KALINOWSKI**

**Sprawdził /br. elektryczna/:** **inż. MAREK TRZASKA**

**Asystent projektanta:** **mgr inż. MATEUSZ KANIA**

***Tom IV/IV, Egzemplarz 1/5***

***Słupno, 29 grudzień 2020 r.***

## Spis zawartości:

Strona tytułowa		str. 1
Spis zawartości		str. 2
Opis techniczny		str. 3-25
Część graficzna		
1. Plan sytuacyjny	nr rys. 0	str. 26
2. Rysunek montażowy	nr rys. 1-7	str. 27-33
3. Profile podłużne k.s.	nr rys. 8-25	str. 34-51
4. Schemat studni rewizyjnej DN1200	nr rys. 26	str. 52
5. Schemat studni rewizyjnej z kaskadą DN1200	nr rys. 27	str. 53
6. Schemat studni rewizyjnej DN425	nr rys. 28	str. 54
7. Schemat przepompowni ścieków P3-P8	nr rys. 29-34	str. 55-60
8. Schemat dociążenie zbiornika przepompowni	nr rys. 35	str. 61
9. Schemat studni rewizyjnej Str	nr rys. 36	str. 62
10. Schemat studni odpowietrzającej Sodp	nr rys. 37	str. 63
11. Schemat studni rozprężnej Sr	nr rys. 38	str. 64
12. Schemat przejścia pod rzeką	nr rys. 39	str. 65
13. Schemat skrzyżowania z kablem telekom./energet.	nr rys. 40	str. 66
14. Schemat przyłącza zalicznikowego energetycznego	nr rys. 41	str. 67
15. Schemat odtworzenia nawierzchni gruntowej	nr rys. 42	str. 68
16. Schemat odtworzenia nawierzchni asfaltowej	nr rys. 43	str. 69
17. Schemat ogrodzenia terenu przepompowni	nr rys. 44	str. 70
18. Schemat komory pomiarowej	nr rys. 45	str. 71
19. Schemat studni osadnikowej	nr rys. 46	str. 72
20. Profil przejścia pod rzeką	nr rys. 47	str. 73
21. Zagospodarowanie terenu przepompowni	nr rys. 48	str. 74

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Podstawa opracowania**

Dokumentację niniejszą opracowano na podstawie umowy zawartej z Inwestorem.

### **2. Materiały wyjściowe**

Do opracowania dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- mapy sytuacyjno - wysokościowe w skali 1:1000 i 1:500,
- warunki techniczne do projektowania wydane przez MPWiK Sp. z o.o. w Lesznie,
- ustalenia z Inwestorem,
- normy i przepisy,
- wizje lokalne w terenie.

### **3. Zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt budowlany branży sanitarnej budowy sieci kanalizacji sanitarnej systemu grawitacyjno-ciśnieniowego wraz z przepompowniami i przyłączami w m. Piotrowice i Trzebiny, gm. Święciechowa.

Włączenie projektowanej sieci kanalizacyjnej przewidziano do istniejącego kanału grawitacyjnego k.s. o średnicy DN200 zlokalizowanego w m. Święciechowa (dz. 515, ob. Święciechowa).

Projektuje się 6 kpl przepompowni ścieków wraz z przewodem ciśnieniowym, sterowniczym i szafką sterowniczą (komplet przepompowni ścieków) oraz przewodem energetycznym NN tzw. WLZ łączący szafkę sterowniczą ze złączem pomiarowym.

#### **Analiza przepustowości istniejącego układu k.s. (przebudowa istn. przepompowni ścieków przy „Czarnej Drodze” w m. Święciechowa)**

**Wpięcie projektowanej ilości ścieków (w ilości dodatkowej 3l/s, tj. 10,8 m<sup>3</sup>/h) w m. Święciechowa do istniejącej pompowni spowoduje jej przeciążenie. Obecnie cykle włączeń pomp w zakresie aktualnie dopływających ścieków są czasowo wydłużone. Pompy przy normalnym napływie pracują naprzemiennie z czasami pracy od 10 do 20 min/cykl, co jest związane z małą retencją roboczą zbiornika pompowni.**

**Konieczne jest wykonanie odrębnego opracowania projektowego w zakresie:**

- 1. wariant I – wymiana dwóch pomp na pompy o mocy 15 kW, istniejące: orurowanie DN100, komora przepompowni ścieków, rurociąg tłoczny PE125 - pozostaje bez zmian lub**
- 2. wariant II – wymiana pomp na pompy o mocy 6 kW, wymiana orurowania na DN150, przebudowa rurociągu tłoczego PE125 na PE160 o dł. ok. 220 mb (zalecany)**

### **4. Sieć kanalizacji sanitarnej systemu grawitacyjnego**

Kanalizację sanitarną grawitacyjną zaprojektowano z rur kanalizacyjnych łączonych na wkisk z zastosowaniem uszczeltek gumowych typu:

- PVC-U ze ścianką litą wg normy PN-EN 1401:1999, klasa S, SDR 34, SN8, o średnicy **Dz 200 x 5,9 o łącznej długości 4 883,0 mb** (w wykopie otwartym).

System rur i kształtek musi być wyposażony w gumową uszczelkę wargową zintegrowaną w kielichu z pierścieniem, olejoodporna montowaną przez producenta. System o średnicach i grubości ścianek DN/OD 200x5,9 – rury łączone na złączki produkowane metodą wtrysku

bezpośredniego. Kształtki muszą być produkowane metodą wtrysku bezpośredniego. Kształtki muszą być odporne na płukanie. Rury i kształtki muszą posiadać Aprobatę Techniczną ITB. Zastosowane rury, kształtki muszą być ze sobą kompatybilne, a więc stanowić jeden system i być projektowane i wytwarzane przez jednego producenta (ze względu na różnice w tolerancji wykonania). Możliwość układania systemu rur i kształtek w temperaturze do -10 stopni Celsjusza (rury oznaczone kryształkiem lodu). Rury PVC-U muszą posiadać trwałe oznaczenie od wewnątrz umożliwiające identyfikację podczas inspekcji telewizyjnej. Wszystkie parametry techniczne muszą być zawarte w Aprobacie Technicznej ITB.

### **Uzbrojenie sieci kanalizacyjnej**

Na trasie kanalizacji sanitarnej przewidziano studnie rewizyjne z kręgów betonowych z betonu klasy B-55, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-150 o średnicy DN1200 z kręgiem dennym monolitycznym z wyprofilowaną fabrycznie kintetą. Przejścia przez kręgi betonowe wykonywać z użyciem tulei ochronnej z uszczelką, tzw. przejściem szczelnym. Wymagane jest połączenie kręgów na zakład za pomocą uszczelki elastomerowej, tworzywowej lub z wykorzystaniem innego materiału uszczelniającego dostarczonego przez producenta kręgów. Zewnętrzne powierzchnie kręgów i płyt betonowych należy zabezpieczyć środkiem gruntującym podłoża betonowe a następnie lepikiem: 2-krotnie Abizolem R+2P a w gruntach nawodnionych Abizolem 2R+2P. Przykrycie studni wykonać z płyty pokrywowej żelbetowej DN1440 z włazem żeliwnym montowanym na pierścieniu betonowym dystansowym na stałe do obudowy o średnicy DN600 typu ciężkiego klasy D400 bez wentylacji i z wypełnieniem betonowym wg PN-EN 124/PN-EN 124:2000-4. Płytę nastudzienną osadzić na pierścieniu odciążającym. W ścianie wewnętrznej kręgów rozmieścić powlekane stopnie żłazowe obsadzone fabrycznie w otulinie z tworzywa sztucznego dwustopowe w rozstawie w pionie co 30 cm. Całość wykonać zgodnie z normą PN-EN 1917:2004 „Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe”.

### **5. Sieć kanalizacji sanitarnej systemu ciśnieniowego**

Kanalizację sanitarną zaprojektowano z rur kanalizacyjnych łączonych przez zgrzewanie doczołowe typu:

1. **PEHD 100-RC SDR17, PN10** do kanalizacji ciśnieniowej o średnicy **Dz63x3,8** i łącznej długości: **100,0 mb** /przewiert horyzontalny/,
2. **PEHD 100 SDR17, PN10** do kanalizacji ciśnieniowej o średnicy **Dz90x5,4** i łącznej długości: **157,0 mb** /wykop otwarty/,
3. **PEHD 100-RC SDR17, PN10** do kanalizacji ciśnieniowej o średnicy **Dz90x5,4** i łącznej długości: **332,0 mb** /przewiert horyzontalny/,
4. **PEHD 100 SDR17, PN10** do kanalizacji ciśnieniowej o średnicy **Dz110x6,6** i łącznej długości: **424,0 mb** /wykop otwarty/,
5. **PEHD 100-RC SDR17, PN10** do kanalizacji ciśnieniowej o średnicy **Dz110x6,6** i łącznej długości: **3 689,0 mb** /przewiert horyzontalny/,
6. przewiert rurą osłonową PEHD 100-RC SDR17 PN10 o średnicy **Dz200x11,9** z rurą przewodową PEHD 100 SDR17 PN10 o średnicy **Dz90x5,4** o łącznej długości: **43,0 mb**.

### **Uzbrojenie rurociągu tłocznego**

Na trasie rurociągu tłocznego projektuje się następujące uzbrojenie:

1. studnie rozprężne z tworzywa sztucznego Sr o średnicy DN1,0 m – 6 szt.,
2. studnie rewizyjne Str o średnicy DN1,2m wyposażone w armaturę żeliwną kołnierзовą z możliwością okresowego płukania rurociągu – 13 szt.,
3. studnie rewizyjne napowietrzająco-odpowietrzające Sodp o średnicy DN1,2m wyposażone w armaturę żeliwną kołnierзовą z możliwością okresowego płukania

rurociągu oraz w automatyczny zawór napowietrzająco-odpowietrzający do ścieków DN50 – 6 szt.

Studnie rozprężne **Sr** projektuje się z dnem kulistym wykonaną z PE (polietylen) o średnicy DN 1000 – 100% nowy materiał bez użycia środków spieniających oraz regranulatów. Dno kuliste wykonane metodą fabryczną bez dodatkowych spawów utrudniających ruch wirowy. Studnia składająca się z elementów – podstawy z dnem okrągłym o średnicy DN 1000 oraz elementu wznoszącego dla DN 1000 w postaci mimośrodowego stożka. Połączenie elementów uszczelką elastomerową wg. PN-EN 681-1. Podstawa z dnem kulistym zaopatrzona w wykonane fabrycznie króćce z PE – wylotowy do grawitacji z PE styczny z podstawą w dolnej jej części oraz króćcem wlotowym stycznym do ściany studni wykonanym z PE powyżej dna studni. Studnia zaopatrzona w pierścień betonowy systemowy producenta. Przykrycie studni wykonać z płyty betonowej, na której montuje się właz żeliwny DN600 typu ciężkiego klasy D400 wg PN-EN 124. Płytę nastudzienną osadzić na pierścieniu odciążającym.

Studnie rewizyjne **Str i Sodp** projektuje się z kręgów betonowych z betonu klasy B-55, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-150 o średnicy DN1200 z kręgiem dennym monolitycznym z wyprofilowaną fabrycznie kinetą (wymagania materiałowe – patrz pkt 4 Uzbrojenie sieci kanalizacyjnej).

#### Wyposażenie studni **Str**:

- 2 x króciec PE/stal kołnierzowy z trójnikiem kołnierzowym żeliwnym 90st. o średnicy DN100/80. Połączenie kołnierzowe stalowe pokryte tworzywem – wymiary zgodne z PN-EN 1092-1 PN 10.
- 1 x zasuwa kołnierzowa żeliwna: średnica DN80, uszczelniająca miętko w konstrukcji pełnokołnierzowej PN 10, szczelna obustronnie o pełnym niezawężonym przelocie. Napęd kółkiem ręcznym. Poszerzone uszczelnienie dna oraz metaliczny ogranicznik ruchu płyty w korpusie zapewniają wysoką szczelność. W pełni wykształcony kołnierz, otwory poza przylgą, pełny niezawężony przełot, bez martwych przestrzeni. Szczelna w obu kierunkach przepływu. Uszczelnienie poprzeczne płyty (dławik) doszczelniane w czasie ruchu, wymienne bez potrzeby wybudowania zasuwy z rurociągu.
- nasada z gwintem wewnętrznym i pokrywą nasad do podłączenia węża do płukania DN80.

#### Wyposażenie studni **Sodp**:

- 2 x króciec PE/stal kołnierzowy z trójnikiem kołnierzowym żeliwnym 90st. o średnicy DN100/80 i DN100/50. Połączenie kołnierzowe stalowe pokryte tworzywem – wymiary zgodne z PN-EN 1092-1 PN 10.
- 2 x zasuwa kołnierzowa żeliwna: średnica DN50 i DN80, uszczelniająca miętko w konstrukcji pełnokołnierzowej PN 10, szczelna obustronnie o pełnym niezawężonym przelocie. Napęd kółkiem ręcznym. Poszerzone uszczelnienie dna oraz metaliczny ogranicznik ruchu płyty w korpusie zapewniają wysoką szczelność. W pełni wykształcony kołnierz, otwory poza przylgą, pełny niezawężony przełot, bez martwych przestrzeni. Szczelna w obu kierunkach przepływu. Uszczelnienie poprzeczne płyty (dławik) doszczelniane w czasie ruchu, wymienne bez potrzeby wybudowania zasuwy z rurociągu.
- nasada z gwintem wewnętrznym i pokrywą nasad do podłączenia węża do płukania DN80.
- 1 x zawór powietrzny trójfunkcyjny do napowietrzenia i odpowietrzenia kanalizacji. Korpus zaworu wykonany jest z materiałów kompozytowych – wzmocniony nylon. Elementy manipulacyjne są wykonane z odpornych na korozję specjalnie dobranych materiałów polimerowych. Pręt pływaka i sprężyny wykonane ze stali nierdzewnej. Parametry pracy: średnica DN 50, zakres ciśnienia roboczego 0,1 do 10 bar, obciążenie testowe 16 bar.

## **6. Przyłącza grawitacyjne kanalizacji sanitarnej /wg odrębnego opracowania/**

Przyłącza kanalizacyjne zaprojektowano z rur kanalizacyjnych łączonych na wcisk z zastosowaniem uszczelek gumowych typu:

- **PVC-U** ze ścianką litą wg normy PN-EN 1401:1999, klasa S, SDR 34, SN8 o średnicy **Dz160 x 4,7** o łącznej długości **2 137,0 mb** (w wykopie otwartym).

System kanalizacyjny zapewnia grawitacyjny spływ ścieków od odbiorców do sieci kanalizacyjnej w drodze. Przyłącza będą włączane do projektowanej sieci kanalizacyjnej poprzez studnie sieciowe lub trójniki PVC 200/160 45st. Włączenia boczne przyłączy w studzienkach wykonać wg zasady „dno przyłącza w oś kanału”.

UWAGA. Włączenia instalacji wewnętrznych do proj. przyłączy wykonać poprzez studnię rewizyjną zlokalizowaną na działce mieszkańca z bezwzględny odłączeniem zbiornika bezodpływowego (szamba) od systemu kanalizacyjnego.

### Uzbrojenie przyłączy kanalizacyjnych

Na każdym załamaniu trasy projektuje się montaż studni inspekcyjnych niewłazowych z tworzywa sztucznego o średnicy Dz425 teleskopowej z wyprofilowaną kinetą. Na studni zamontować pokrywę żeliwną DN425 klasy ciężkiej typu D400 wg PN-EN 124 osadzonej na pierścieniu odciążającym betonowym DN650. Kinyty wykonane z polietylenu muszą być wyposażone w kielichy z wbudowaną uszczelką do montażu rur z PVC o średnicy zgodnej ze średnicą wlotu lub wylotu.

## 7. Dobór przepompowni sieciowych ścieków P3-P8

Do obliczeń przyjęto następujące dane:

- wskaźnik średniego dobowego dopływu ścieków –  $q = 120 \text{ l/dM}$
- współczynnik nierównomierności dobowej  $N_{d\max} = 1,5$  (dop. 1,3 – 2,0)
- współczynnik nierównomierności godzinowej  $N_{h\max} = 2$  (dop. 1,5 – 4,0)
- prędkość samooczyszczania – min. 0,8 m/s
- dodatek: wody infiltracyjne i przypadkowe - 10% sumarycznej ilości ścieków

Obliczenie średniego dobowego dopływu ścieków do przepompowni

$$Q_{dśś} = q \times LM \text{ (m}^3/\text{d)}$$

Obliczenie maksymalnego godzinowego dopływu ścieków do przepompowni

$$Q_{h\max} = \frac{N_{d\max} \times N_{h\max} \times Q_{dśś}}{24} \text{ (l/s)}$$

	LM	Qdśr (m <sup>3</sup> /d)	Qhmax (m <sup>3</sup> /h)	Dodatek – 10%	Qhmax sumaryczne (l/s)
P3	280	33,6	1,17	0,1	1,20
P4	120	14,4	0,50	0,05	2,00
P5	40	4,8	0,17	0,02	3,00
P6	24	2,88	0,10	0,01	0,50
P7	12	1,44	0,05	0,005	0,10
P8	10	1,2	0,04	0,004	0,10

Nazwa pompowni	Punkt pracy Qp min Hp min	Rurociąg policzono dla rury PEHD	Ilość i moc pomp /kW/	D /m/
P3	Qp = 6,8 l/s H = 13,7m	110x6,6	2x2,4 kW	1,5 m
P4	Qp = 8,4 l/s H = 7,2m	90x5,4	2x2,0 kW	1,5 m
P5	Qp = 5,65 l/s	110x6,6	2x7,4 kW	1,5 m

	H = 35,0m			
P6	Qp = 5,45 l/s H = 12,0m	90x5,4	2x2,4 kW	1,5 m
P7	Qp = 5,6 l/s H = 5,6m	90x5,4	2x2,0 kW	1,5 m

## WYPOSAŻENIE PRZEPOMPOWNI P3-P7 OBEJMUJE:

**1. Pompy z wirnikami** o wolnym przelocie 80 mm z czujnikami wilgoci w komorze olejowej i komorze silnika.

## 2. Zbiornik (wymiary wg tabeli) wykonany z polimerobetonu

Komorę studzienki o przekroju kołowym stanowi rura wykonana z polimerobetonu. Standardowa wysokość komory wynosi 3 m (monolit). Dla zmniejszenia jej wysokości rura może być przycinana. Dla uzyskania większej wysokości komory rury są łączone przy użyciu kleju epoksydowego. Systemowe zbiorniki przepompowni wykonane są z nienasyconej żywicy poliestrowej, bez cementu i wody. Zastosowany materiał to polimerobeton (skrót PRC od „polyester resin concrete”). Bardzo dobra przyczepność żywicy do kruszyw daje wewnętrzne połączenie i pozwala uzyskać wysoką wytrzymałość na ściskanie i zginanie przy małych grubościach ścianek i tym samym zredukowaną ciężarze elementów. Przekłada się to na mniejsze koszty transportu oraz montażu. Dzięki zastosowanym surowcom do produkcji polimerobetonu, wyroby te są odporne na agresywne grunty, ścieki oraz gazy i tym samym nie ulegają korozji, pod wpływem kwasu siarkowego, powstałego w procesach biodegradacji i nadzwyczaj często występującego w kanałach i zbiornikach ściekowych.

## Wypożyczenie zbiornika:

- podest obsługowy - stal kwasoodporna o jakości min. 1.44
- żurawik prosty montowany na stałe z gniazdem w płycie pokrywowej zbiornika przepompowni z elektryczną wyciągarką pomp – udźwig 300 kg /stal kwasoodporna/
- drabinka szalowa ze stopniami antypoślizgowymi - stal kwasoodporna
- poręcz wysuwana z podchwytem - stal kwasoodporna
- kominiek wentylacyjny DN100 - stal kwasoodporna - szt. 1 (nawiewny)
- kominiek wentylacyjny DN100 z biofiltrem - stal kwasoodporna szt.1 (wywiewny)
- deflektor na wlocie kanału grawitacyjnego,
- właz kwadratowy 900x900 ze stali nierdzewnej zamykany na kłódkę z czujnikiem wejścia
- belka wsporcza - stal kwasoodporna
- prowadnice - stal kwasoodporna
- łańcuchy do pomp i regulatorów płynkowych - stal kwasoodporna
- zasuwy nożowe z klinem gumowanym żeliwne + przedłużenie trzpienia (przegubowy) ze stali kwasoodpornej szt. 2, których zamykanie i otwieranie jest wyprowadzone po otwarciu włazu w świetle jego otworu (wyłącznie obsługa z poziomu terenu)
- zawory zwrotne kulowe kolanowe szt. 2 - żeliwo
- połączenie pionów tłocznych kształtkami niskooporowymi (trójnik orłowy) – nie dopuszcza się zastosowania połączeń spawanych pod kątem prostym
- spawanie rurociągów tłocznych należy wykonać w minimum 70% metodą orbitalną potwierdzoną wydrukiem spawu
- przewody tłoczne - stal kwasoodporna
- połączenia kołnierzone kwasoodporne
- elementy złączne - stal kwasoodporna
- nasada T-52 z pokrywą/zawór płuczący na trójniku orłowym - 1 szt.
- układ tłoczny z stali kwasoodpornej połączony z rurociągiem tłocznym PEHD wewnątrz zbiornika za pomocą złączki STAL/PE,

- wspornik, obciążnik regulatorów pływakowych
- wszystkie otwory w zbiorniku z wykorzystaniem przejścia szczelnego kołnierza/łańcucha uszczelniającego z elastomerem EPDM w wykonaniu odpornym na korozję (elementy metalowe ze stali kwasoodpornej) o max. ciśnieniu pracy 0,25 MPa.

### **Wypożyczenie szafy sterującej układu dwupompowego w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS.**

#### **a) Obudowa szafy sterowniczej:**

- wykonana z poliestru wzmocnionego poliwęglanem GRP o stopniu ochrony min. IP 65, współczynnika uderzeniowości mechanicznej IK 10 z uszczelką PUR
- wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu pompowni): kontrolki: poprawności zasilania, awarii ogólnej, awarii pompy nr 1, awarii pompy nr 2, pracy pompy nr 1, pracy pompy nr 2; wyłącznik główny zasilania, przełącznik trybu pracy pompowni (Ręczna – 0 – Automatyczna); przyciski Startu i Stopu pompy w trybie pracy ręcznej; stacyjka z kluczem
- o wymiarach: 800 (wysokość)x600(szerokość)x300(głębokość)
- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm
- wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych
- posadzona na cokole plastikowym, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy szafy sterowniczej

#### **b) Urządzenia elektryczne:**

- Sterownik MT151 inVentia lub równoważny,
- moduł telemetryczny GSM/GPRS/EDGE z wyświetlaczem LCD i klawiaturą posiadający co najmniej wyposażenie i możliwości wymienione w podpunkcie 4)
- czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz
- układ grzejny 50W wraz z elektronicznym termostatem
- czteropolowe zabezpieczenie klasy C
- przetwornik prądowy do monitorowania prądu pompy
- wyłącznik różnicowo-prądowy czteropolowy 63A
- wyłącznik główny sieć-agregat 60A
- gniazdo agregatu prądotwórczego 32A/5P w zabudowie tablicowej z przełącznikiem zasilania,
- gniazdo serwisowe 230V/10A wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B10
- wyłącznik silnikowy, jako zabezpieczenie każdej pompy przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej
- stycznik dla każdej pompy
- jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej
- zasilacz buforowy 24 VDC/1 A wraz z układem akumulatorów
- syrenka alarmowa 24 VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego
- przełącznik trybu pracy (Ręczna – 0 – Automatyczna)
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafy sterowniczej
- hermetyczny wyłącznik krańcowy otwarcia wjazdu przepompowni
- stacyjka umożliwiająca rozbrojenia obiektu
- sonda hydrostatyczna – 2 szt. współpracująca z elektronicznym przekaźnikiem Min-MAX + programowalny miernik, umieszczone w osobnych rurach ze stali kwasoodpornej o średnicy min. dn125 odseparowujących od głównej komory studni,



- antena typu YAGI dla sygnału GPRS modułu telemetrycznego (w przypadku wysokiego poziomu mocy sygnału GSM wystarczy zastosowanie anteny typu Telesat2 – z montażem na obudowie szafy sterowniczej)
- Oświetlenie wewnętrzne szafy
- Lampa oświetleniowa zewnętrzna z oprawą uliczną sodową IP65 o mocy 70 W zabudową na słupie o wysokości  $h=3,5$  m parkowym stalowym ocynkowanym ogniowo posadowionym na fundamencie prefabrykowanym. Zasilanie z szafki kablem YKY 3x2,5 mm<sup>2</sup>.

**c) Sterowanie w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS, do którego wchodzi następujące sygnały (UWAGA!!! - wszystkie sygnały binarne mają być wyprowadzone z przekaźników pomocniczych):**

- Wejścia (24VDC):
  - tryb pracy (Ręczny/Automatyczny)
  - zasilanie na obiekcie (prawidłowe/nieprawidłowe)
  - potwierdzenie pracy pompy nr 1
  - potwierdzenie pracy pompy nr 2
  - awaria pompy nr 1 – kontrola zabezpieczenia termicznego pompy i wyłącznika silnikowego
  - awaria pompy nr 2 – kontrola zabezpieczenia termicznego pompy i wyłącznika silnikowego
  - kontrola otwarcia drzwi i wjazdu pompowni
  - kontrola pływaka suchobiegu
  - kontrola pływaka alarmowego – przelania
  - kontrola rozbrojenia stacyjki
- wejścia analogowe (4...20mA):
  - sygnał z sondy hydrostatycznej (4...20 mA) zabezpieczony bezpiecznikiem 32mA
  - sygnał z przekładników prądowych (4...20mA)
- Wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC):
  - załączanie pompy nr 1
  - załączanie pompy nr 2
  - załączenie sygnału alarmowego sygnalizatora – awaria zbiorcza pompowni
  - załączenie rewersyjne pompy nr 1
  - załączenie rewersyjne pompy nr 2
  - załączenie wyjścia włamania – do podłączenia niezależnej centrali alarmowej

**d) Rozdzielnia Sterowania Pomp** powinna zapewniać:

- naprzemienną pracę pomp
- automatyczne przełączenie pomp w chwili wystąpienia awarii lub braku potwierdzenia pracy
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych
- funkcje czyszczenia zbiornika – spompowanie ścieków poniżej poziomu suchobiegu – tylko dla pracy ręcznej
- w momencie awarii sondy hydrostatycznej, pracę pompowni w oparciu o sygnał z dwóch pływaków

**Wytyczne odnośnie wyposażenia i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS/EDGE :**

**a) Wyposażenie:**

- sterownik pracy przepompowni programowalny z wbudowanym modułem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM/EDGE zapewniający dwukierunkową wymianę danych
- zintegrowany wyświetlacz LCD o wysokim kontraście umożliwiający pracę w bezpośrednim oświetleniu promieniami słonecznymi

- 16 wejść binarnych
- 12 wyjść binarnych
- 1 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA – do podłączenia sondy hydrostatycznej na podstawie, której uruchamiane są pompy
- 2 wejścia analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA – do podłączenia przekładników prądowych
- 1 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA – rezerwa lub do podłączenia przepływomierza
- 1 wejście analogowe 0...10V – jako rezerwa
- komunikacja – port szeregowy RS232/RS485 z obsługą protokołu MODBUS RTU/ASCII w trybie MASTER lub SLAVE
- wejścia licznikowe
- kontrolki:
- zasilania sterownika
- poziomu sygnału GSM – minimum 3 diody
- poprawności zalogowania sterownika do sieci GSM:
  - nie zalogowany
  - zalogowany
- poprawności zalogowania do sieci GPRS:
  - logowanie do sieci GPRS
  - poprawnie zalogowany do sieci GPRS
  - brak lub zablokowana karta SIM
- aktywności portu szeregowego sterownika
- stopień ochrony IP40
- temperatura pracy: -20° C...50° C
- wilgotność pracy: 5...95% bez kondensacji
- moduł GSM/GPRS/EDGE
- napięcie zasilania 24VDC
- gniazdo antenowe
- gniazdo karty SIM
- pomiar temperatury wewnątrz sterownika

**b) Możliwości:**

- wysyłanie zdarzeniowe pełnego stanu wejść i wyjść (binarnych i analogowych) modułu telemetrycznego do stacji monitorującej w ramach usługi GPRS dowolnego operatora GSM w wydzielonej sieci APN
- wysyłanie zdarzeniowe wiadomości tekstowych (SMS) w przypadku powstania stanów alarmowych na obiekcie
- sterowanie pracą obiektu – przepompowni lokalne na podstawie sygnału z pływaków i sondy hydrostatycznej i na podstawie rozkazów przesyłanych ze Stacji Dyspozytorskiej przez operatora (START/STOP pompy, odstawienie, blokada pracy równoległej)
- sterowanie pracą obiektu – przepompowni zdalne na podstawie rozkazu wysłanego ze stacji operatorskiej
- podgląd i sygnalizowanie podstawowych informacji o działaniu i stanie przepompowni:
  1. brak karty SIM
  2. poprawność PIN karty SIM
  3. błędny PIN karty SIM
  4. zalogowanie do sieci GSM
  5. zalogowanie do sieci GPRS
  6. wejścia i wyjścia sterownika
  7. aktualny poziom ścieków w zbiorniku
  8. nastawiony poziom załączenia pomp

9. nastawiony poziom wyłączenia pomp
10. nastawiony poziom dołączenia drugiej pompy
11. liczba załączeń każdej z pomp
12. liczba godzin pracy każdej z pomp
13. prąd pobierany przez pompy
14. poziom sygnału GSM wyrażony w procentach
  - zmiana podstawowych parametrów pracy przepompowni, po wcześniejszej autoryzacji (wpisanie kodu) operatora:
    1. poziomu załączenia pomp
    2. poziomu wyłączenia pomp
    3. poziomu dołączenia drugiej pompy
    4. zakresu pomiarowego użytej sondy hydrostatycznej
    5. zakresu pomiarowego użytego przekładnika prądowego
  - prezentacja na wyświetlaczu LCD komunikatów o bieżących awariach:
    1. każdej z pomp
    2. zasilania
    3. wystąpieniu poziomu suchobiegu
    4. wystąpieniu poziomu przelewu
    5. błędnym podłączeniu pływaków
    6. sondy hydrostatycznej
    7. włamaniu
  - naprzemienna praca pomp dla jednakowego ich zużycia
  - automatyczne przełączanie pracującej pompy po przekroczeniu maksymalnego czasu pracy z możliwością wyłączenia opcji
  - blokada załączenia pompy na podstawie minimalnego czasu postoju pompy – redukuje częstotliwość załączeń pomp, funkcja z możliwością wyłączenia
  - zliczanie czasu pracy każdej z pomp
  - zliczanie liczby załączeń każdej z pomp
  - pomiar poprzez licznik energii elektrycznej, m.in.:
    1. pobieranej mocy
    2. zużytej energii
    3. napięcia na poszczególnych fazach
  - możliwość podłączenia sygnału włamania do zewnętrznej, niezależnej centrali alarmowej

**UWAGA. Kompletna przepompownia ścieków składająca się ze zbiornika, wyposażenia, orurowania, sterowania automatyki, AKPiA musi stanowić komplet producenta przepompowni. Szafy mają posiadać Certyfikat Zgodności CE oraz raport z badań w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej zgodnie z dyrektywami EMC i EEC.**

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Dostawca przepompowni ścieków wraz z szafami sterowniczymi zawierającymi oprogramowanie istniejącego systemu monitoringu musi posiadać niepubliczną sieć APN dla potrzeb systemu monitoringu. Dostawę niniejszych kart telemetrycznych zapewnia dostawca systemu monitoringu.

### **Przepompownia P8**

Dane techniczne:

Moc silnika P1:	2,31 kW -	(2,36kW)
Moc silnika P2:	1,7 kW –	(1,65 kW)
Prąd znamionowy:	3,97 A -	(10,60 A)

Napięcie:	400 V – (230V)
Prędkość obrotowa:	2900 min <sup>-1</sup>
Rodzaj rozruchu:	bezpośredni
Długość kabla:	10 m
Średnica króćca tłocznego:	DN 32
Masa pompy:	32 kg

	Q [l/s]	H [m]
1	0,1	30,6
2	0,5	28,14
3	1	25,44
4	1,5	22,25
5	2	18,67
6	2,5	12,46
7	2,65	7,1

Wyposażenie przydomowych przepompowni ścieków:

- zbiornik wykonany z PEHD z pokrywą z PE DN800x1000 mm,
- pompa zasilana z wirnikiem vortex 400V/z rozdrabniaczem – 1 kpl,
- przewód tłoczny ze stali kwasoodpornej z zaworem zwrotnym,
- zasuwa odcinająca nożowa na przewodzie tłocznym DN50 (ze stali nierdzewnej lub z żeliwa sferoidalnego w powłoce z żywicy),
- kominiek wentylacyjny z PE o średnicy DN100,
- wyłącznik pływakowy 2 szt.,
- sonda hydrostatyczna,
- szafa zasilająco-sterująca do zabudowy zewnętrznej z sygnalizacją świetlno-akustyczną oraz modemem GPRS w wersji wolnostojącej,
- licznik czasu pracy pompy,
- przewód zasilający YKY o długości 20 m.

- Pompa przystosowana do pracy w pełnym zanurzeniu, opuszczana po podwójnych prowadnicach z poziomu terenu
- Pompa przystosowana do montażu zaworu płuczającego na korpusie pompy do mieszania zawartości czerpnej komory
- Pompa wirowa, odśrodkowa wyposażona w nóż tnący i płytę wykonaną ze stali kwasoodpornej o twardości nie mniejszej niż 58HRC
- Silnik indukcyjny asynchroniczny pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, o klasie izolacji nie gorszej niż F (155 st. C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, o mocy P2 nie większej niż 2,4kW oraz obrotach nie większych niż 2700 obr/min,
- Termokontakty w stojanie silnika

### **Posadowienie zbiornika przepompowni P3-P7**

Element dociążający /balast/ wykonać w formie opuszczanych kręgów żelbetowych o średnicy DN2500 oraz wysokości 1,0 m. Dno tak ułożonej studni wypełnić betonem B12,5 tworząc korek betonowy. Na tym wykonać podlewkę z betonu i płytę fundamentową gr. 16 cm z betonu min. B-15 zbrojoną krzyżowo w osi płyty co 15 cm prętami żebrowanymi dn12 ze stali AIII. Dodatkowo do dennicy zbiornika wkleić pręty-dyble  $\phi 16$  w rozstawie co 20 cm na wysokości 0,40 m od dna zbiornika za pomocą żywic HILTI HIT HY-150 i całość obetonować betonem B-15 tworząc stopkę betonową. Przestrzeń między kręgami a zbiornikiem wypełnić obsypką z piasku i cementu.

UWAGA. Wszystkie prace prowadzić w odwodnionym wykopie.

### **Zagospodarowanie terenu**

Teren przepompowni P3-P8 w terenie zielonym należy ogrodzić z siatki stalowej ocynkowanej o gr. 4,0 mm na cokole wraz ze słupkami mocującymi o wysokości  $H = 1800$  mm i wymiarach wskazanych na rysunkach montażowych. Od frontu zamontować bramę stalową uchylną do wewnątrz o szer.  $L = \min. 3,5$  m otwieraną ręcznie z zamkiem na klucz.

Słupki wykonać z rury stalowej o średnicy dn60 (słupki przy bramie z rury stalowej dn100) zamknięte od góry daszkiem. Słupki zabetonować w monolitycznym fundamencie Z betonu B-30. Teren przepompowni należy utwardzić poprzez wykonanie nawierzchni z kostki betonowej gr. 6 cm na podsypce piaskowo-cementowej o grubości warstwy 20 cm.

UWAGA. Szczegóły wykonania ogrodzenia – wg warunków technicznych.

### **Studnia osadnikowa (S163, S220, S240, S242, S248, S253)**

Przed przepompownią ścieków na rurociągu grawitacyjnym projektuje się studnię betonową DN1,2 m z osadnikiem o głębokości min. 1,0 m oraz z zasuwą naścienną wrzecionową dn200 w celu możliwości odcięcia dopływu ścieków. Projektuje się zasuwę ze stali nierdzewnej min. 1.4301 z kotwami do mocowania do ściany betonowej i konsolą ścienną. Wrzeciono z przedłużeniem do operowania kluczem z poziomu terenu w skrzynce żeliwnej dużej osadzonej w płycie pokrywowej studni.

### **8. Wewnętrzna linia zasilająca WLZ**

Zgodnie z Umową o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej, ENEA Operator zobowiązuje się do opracowania dokumentacji i budowy przyłącza kablowego wraz ze złączem kablowym do projektowanej przepompowni ścieków i komory przepływomierza.

Przedmiotem inwestycji jest budowa przyłącza energetycznego kablowego zalicznikowego dla projektowanych przepompowni ścieków kablem YKY od skrzynki pomiarowej SL (zakres ENEA Operator) do tablicy głównej przepompowni ścieków i dalej do pomp w zbiorniku przepompowni.

Kolejność realizacji robót:

- montaż przepompowni ścieków wraz z tablicą główną,
- ułożenie i montaż kabla WLZ w wykopie otwartym,
- przedłożenie do operatora sieci oświadczenia o gotowości do załączenia pod napięcie.

Zgodnie z umową z ENEA Operator zakres robót stron wygląda następująco:

1. ENEA Operator
  - przyłączy kablem YAKXS od punktu włączenia w sieć NN do złącza kablowo-pomiarowego wraz z szafką umiejscowioną w pobliżu przepompowni ścieków,
  - dostosowanie stacji transformatorowej do linii przesyłowej dla potrzeb przyłączenia
2. Inwestor – Gmina Świąciechowa
  - wewnętrzna linia zasilająca od złącza kablowo-pomiarowego w szafce umiejscowionej w pobliżu przepompowni ścieków do szafki sterowniczej kablem YKY  $4 \times 10,0 \text{ mm}^2$
  - szafka sterownicza z kablem sterowniczym do pomp w zbiorniku przepompowni ścieków (wyposażenie fabryczne przepompowni ścieków).

Obok szafki ze złączem ustawiona będzie szafka sterownicza dla potrzeb pompowni. Szafka sterownicza zasilana będzie z szafki kablem YKY  $4 \times 10 \text{ mm}^2$ . W szafce sterowniczej należy rozdzielić przewód PEN na PE i N uzyskując układ TN-C-S. Miejsce rozdziału uziemić bezpośrednio za pomocą taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4mm. Uziom wykonać jako powierzchniowo-pionowy. Rezystancja uziemienia roboczego powinna być  $\leq 30\Omega$ . Uziom

pionowy wykonać z pręta stalowego ocynkowanego Ø 25 mm. Ponadto zabudować ochronnik przeciw przepięciowy kl B+C.

Dwa silniki pomp znajdujące się w zbiorniku zasilane będą z szafki sterowniczej dwoma kablami będącymi w wyposażeniu przepompowni ścieków.

Kable w ziemi układać na głębokości 0,8 m (w wykopie o głębokości 0,9 m i szer. 0,4 m) na 10 cm podsypce z piasku. Po ułożeniu kabla należy ponownie przykryć go 10 cm warstwą piasku i co najmniej 15 cm warstwą rodzimego gruntu, następnie w rowie nad kablem ułożyć folię ochronną koloru niebieskiego. Odległość folii od kabla powinna wynosić nie mniej niż 25 cm. Kabel na całej długości, co 10 m zaopatrzyć w oznaczniki igielitowe. Przed zasypaniem należy wykonać pomiary izolacji kabla i zgłosić do odbioru do Inwestora oraz powiadomić służby geodezyjne o konieczności dokonania inwentaryzacji powykonawczej trasy kabla.

## **9. Komora pomiarowa**

W celu opomiarowania ścieków projektuje się za przepompownią ścieków P3 i P5 komorę pomiarową prefabrykowaną z przepływomierzem elektromagnetycznym ścieków. Komorę pomiarową należy wybudować na nowoprojektowanym przewodzie tłocznym PE Dz110.

Projektuje się komorę z kręgów betonowych prefabrykowaną z betonu klasy B-55, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-150 o średnicy DN1200 z kręgiem dennym monolitycznym z wyprofilowanym fabrycznie dnem. Przejścia przez kręgi betonowe wykonywać z użyciem tulei ochronnej z uszczelką, tzw. przejściem szczelnym. Wymagane jest połączenie kręgów na zakład za pomocą uszczelki elastomerowej, tworzywowej lub z wykorzystaniem innego materiału uszczelniającego dostarczonego przez producenta kręgów. Zewnętrzne powierzchnie kręgów i płyt betonowych należy zabezpieczyć środkiem gruntującym podłoża betonowe a następnie lepikiem: 2-krotnie Abizolem R+2P a w gruntach nawodnionych Abizolem 2R+2P. Przykrycie studni wykonać z płyty pokrywowej żelbetowej DN1440 z włazem żeliwnym montowanym na pierścieniu betonowym dystansowym na stałe do obudowy o średnicy DN600 typu ciężkiego klasy D400 bez wentylacji i z wypełnieniem betonowym wg PN-EN 124/PN-EN 124:2000-4. Płytę nastudzienną osadzić na pierścieniu odciążającym. W ścianie wewnętrznej kręgów rozmieścić powlekane stopnie złączowe obsadzone fabrycznie. Całość wykonać zgodnie z normą PN-EN 1917:2004 „Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe”.

### **Przepływomierz ścieków:**

Przepływomierz dedykowany do aplikacji wodno-ściekowych, do pomiarów przepływów i detekcji wycieków na sieciach kanalizacyjnych sanitarnych.

Przepływomierze z przyłączem kołnierзовym, z możliwością zakopania w ziemi lub zalania, np. w komorze (czujnik w wersji rozdzielnej w ochronie IP68)

Wersja rozłączna z przewodem o maksymalnej długości do 150 metrów z detekcją pustej rury.

Możliwość weryfikacji przepływomierza na instalacji (bez demontażu) z wygenerowaniem raportu potwierdzającego poprawne działanie z dokładnością do 1%.

Przepływomierz dopuszczony do rozliczeń (certyfikat MID).

1. elektromagnetyczny czujnik przepływu MAGFLO 5100W lub równoważny zoptymalizowany do aplikacji wodno-ściekowych

● dane techniczne:

- średnica dn80, przyłącze kołnierzowe wg. en 1092-1, pn 16 (ISO 7005)
- zakres prędkości: 0,1 do 10 m/s

- zakres przepływów: 0,5 do 80 m<sup>3</sup>/h
- kołnierze i korpus -stal węglowa st 37.2 malowane dwuskładnikową farbą epoksydową
- wykładzina: nbr
- materiał elektrod pomiar. i uziemiających: hastelloy c276
- temperatura otoczenia: -40...+70°C
- temperatura medium: -10...+70°C
- wersja kompakt lub rozłączna
- obudowa spawana, stopień ochrony: ip67 (ip68 z zestawem uszczelniającym)
- przyłącze elektryczne: dławik kablowy m20x1,5
- konstrukcja całkowicie spawana, stopień ochrony czujnika IP68 umożliwiającą zabudowę bezpośrednio w ziemi lub w zanurzeniu do 10 metrów słupa wody po uprzednim uszczelnieniu puszkii połączeniowej
- wymagane odcinki proste przed i za czujnikiem: 5xD przed i 0xD za (gdzie D = średnica czujnika) potwierdzone certyfikatem OIML R49
- przewężenie średnicy wewnętrznej czujnika dla pomiaru niskich przepływów nocnych (budowa oktagonalna czujnika do średnicy DN200)
- wykładzina z polipropylenu (max. Temp. Medium 70stC)
- 4 elektrody w standardzie (2 elektrody pomiarowe, uziemiająca i detekcji pustej rury ze stali nierdzewnej 316L
- atest PZH do kontaktu z wodą pitną
- certyfikat zgodności z OIML R49 dla średnic do DN300
- dokładność pomiaru 0,4% lub 0,2% potwierdzona (w standardzie) protokołem kalibracji na mokro w 3 punktach)
- temperatura medium: -6 ...+ 70 °C (wykładzina polipropylen)
- przechowywanie wartości liczników w przód / tył i netto, danych kalibracyjnych i konfiguracyjnych w pamięci czujnika i przetwornika (funkcja SensorMemory)
- możliwość zabudowy czujnika na dowolnym rurociągu (pionowym, poziomym, ukośnym)
- opcjonalnie dla średnic do DN200 certyfikat MID umożliwiający zastosowanie przepływomierza w aplikacjach rozliczeniowych

## 2. przetwornik pomiarowy MAG6000 lub równoważny

- dokładność: 0,2% aktualnego przepływu ±1 mm/s
- sposób montażu: kompaktowy lub rozłączny
- wyświetlacz: 3 liniowy ciekłokrystaliczny
- funkcje: przepływ chwilowy, dwa liczniki, przepływ jedno/dwukierunkowy, komunikaty o błędach, detekcja pustej rury, sterowanie dozowaniem
- wyjście impulsowe/częstotliwość: 0-10 khz
- wyjście przekaźnikowe: przekaźnik przełączny
- wejście binarne: 11-30 v dc
- komunikacja cyfrowa: hart, profibus pa, profibus dp, modbus rtu (moduły opcjonalne)
- temperatura pracy: -20 do +60°C
- przetwornik o stopniu ochrony IP67
- obudowa z odlewu aluminium
- wyświetlacz LCD umożliwiający odczyt stanu liczników w przód, w tył oraz netto, prędkości przepływu, przepływu chwilowego, wyjścia prądowego i komunikatów awarii
- możliwość wyświetlania do 3 parametrów jednocześnie (do wyboru: stanu liczników w przód, w tył oraz netto, prędkości przepływu, przepływu chwilowego, wartość wyjścia prądowego)
- możliwość programowania za pomocą interfejsu na podczerwień bez otwierania obudowy (zdalny ekran)
- przyciski dotykowe (przez szkło) – programowanie i parametryzacja możliwa bez otwierania obudowy

- 4 wyjścia sygnałowe: 1 wyjście prądowe aktywne i 2 wyjścia impulsowe pasywne dla przepływu w przód i w tył (swobodnie programowalne) oraz 1 wyjście cyfrowe dla alarmów lub informacji o zmianie kierunku przepływu
- zabezpieczenie dostępu hasłem do menu programowania
- menu easy setup (łatwe ustawienia), które umożliwia w łatwy sposób pierwsze uruchomienie przepływomierza
- menu programowania dostępne w języku polski (w standardzie)
- temperatura otoczenia:
  - 20 ... + 70 °C – wersja rozłączna
  - 20 ... + 60 °C – wersja kompaktowa
- zasilanie:
  - sieć zasilająca 85 do 265 V AC przy mocy < 7 VA
  - niskie napięcie 24 V AC +10 %/-30 % przy mocy < 7 VA
  - prąd stały 24 V ±30 % przy natężeniu < 0,4 A
- przechowywanie wartości liczników w przód / tył oraz netto, danych kalibracyjnych i konfiguracyjnych w pamięci czujnika i przetwornika
- certyfikat MID umożliwiający zastosowanie przepływomierza w aplikacjach rozliczeniowych
- mikroprocesor DSP (Digital Signal Processing – DSP) zapewnia wyższą wydajność oraz umożliwia pomiary w czasie rzeczywistym w celu zagwarantowania najwyższej wiarygodności
- protokół HART 5.7 w standardzie przy wyjściu 4...20 mA
- pełna autodiagnostyka zgodna z normą NAMUR NE107

4. zestaw do montażu rozłącznego, naściennego przetworników pomiarowych mag5000/6000, ip67 zawiera 4 dławiki m20x1,5

5. zestaw uszczelniający do ip68 dla czujnika przepływu przepływomierza magflo, umożliwia zalanie lub zakopanie czujnika przepływu

6. zestaw przewodów o długości 150 m do połączenia czujnika przepływu z przetwornikiem sygnału w komplecie: przewód standardowy do zasilania cewek i specjalny przewód elektrodowy (podwójnie ekranowany)

7. nadajnik umożliwiający przesyłanie danych do Stacji Dyspozytorskiej MPWiK Leszno.

Urządzenie pomiarowe powinno zostać wyposażone w UPS (podtrzymanie zasilania w przypadku krótkich zaników napięcia).

Należy przewidzieć wydzielony komputer do zapisu i archiwizacji wszystkich danych pomiarowych z zainstalowanym systemem operacyjnym umożliwiającym zdalne logowanie się do ww. komputera z komputera wyposażonego w system Windows XP oraz eksplorowanie udostępnionych zasobów. Do zdalnego dostępu należy wykorzystać modem cyfrowy ISDN lub GSM.

## **10. Montaż przewodów kanalizacyjnych**

Do montażu stosować rury, które posiadają aprobatę techniczną i spełniają wymagania PN. Montaż przewodów wykonać zgodnie z „Instrukcją wykonania i odbioru zewnętrznych przewodów kanalizacyjnych z PVC oraz PE”.

### Montaż przewodów z rur PVC

Włączenie projektowanego kanału Dz200 do istniejącej sieci w studni oznaczonej jako Si przewidziano wg zasady „oś w oś”.

Opuszczenie i układanie przewodu na dnie wykopu może się odbywać dopiero po przygotowaniu podłoża. Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu przez zagęszczenie po



jego obu stronach. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. W pierwszym etapie rozmieszcza się przewód wzdłuż jednej ze ścian wykopu następnie wykonuje się kolejne złącza i układa przewód w wyrobionym podłożu, przygotowuje odpowiednio obsypkę i następnie się ją ubija. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów (kawałki drewna, kamieni itp.).

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,10 m, a różnica rzędnych w żadnym punkcie przewodu nie powinna przekraczać  $\pm 0,05$  m. Zmiany kierunku oraz połączenia należy wykonywać za pośrednictwem studni kanalizacyjnych. Studzienki wykonywać równolegle z budową przewodów kanalizacyjnych. Należy je budować w wykopie jamistym z dnem wzmocnionym zagęszczoną warstwą żwiru lub tłucznia grubości 20 cm. W otworze przejściowym przez ścianę studni umieszczona jest fabrycznie uszczelka. Przed włożeniem rury w otwór należy koniec sfazować i powlec smarem poślizgowym. Ustawić położenie wierzchu wjazdu odpowiednio do wierzchu terenu.

### Montaż rurociągów PE

Montaż przewodu za pomocą zgrzewania doczołowego poszczególnych odcinków rur ze sobą wykonywać na zewnątrz wykopu na podkładach drewnianych. Zgrzewać można ze sobą tylko rury należące do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia i o tej samej średnicy i grubości ścianki.

- Rury należy ustawiać współosiowo
  - Końcówki łączonych rur powinny być dokładnie wyrównane tuż przed zgrzewaniem
  - Temperatura w czasie zgrzewania końców rur powinna zawierać się w granicach 210-220 °C
  - Czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury powinien być możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie
  - Siła docisku podczas dogrzewania była bliska zeru
  - Siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymywana na stałym poziomie
- Inne parametry zgrzewania takie jak:
- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
  - czas rozgrzewania, czas zgrzewania i chłodzenia, powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu i oszacowaniu wartości tych odchyień. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyień podanych przez producenta.

W przypadku stwierdzenia istotnych nieprawidłowości w wykonanym złączu należy je rozciąć i wykonać powtórnie. Wykonane połączenie należy pozostawić bez żadnych obciążeń (próba szczelności, nawiercanie) na minimum 1 godzinę w celu ustabilizowania naprężeń wewnętrznych. Maksymalna długość montowanego odcinka nie powinna przekraczać 100 m. Opuszczenie i układanie przewodu na dnie wykopu może się odbywać dopiero po przygotowaniu podłoża. Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją.

Podstawowym połączeniem przewodów PE z elementami uzbrojenia są połączenia kołnierzone ze zgrzewaną tuleją. Połączenie kołnierzone skręcić za pomocą śrub. Muszą być użyte wszystkie przewidziane w połączeniu śruby. Niedopuszczalne jest przesunięcie osi łączonych elementów. Należy stosować uszczelki z elastomeru. Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3 do 5 mm od wewnętrznej średnicy rury.

Przewody z tworzyw sztucznych montować przy temperaturze otoczenia od 0 °C do 30 °C, jednak z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, przy montażu w temperaturach 0 °C do 10 °C należy przechowywać złączki, uszczelki i kształtki w ciepłym pomieszczeniu lub podgrzewać w momencie montażu (palnikiem gazowym).

## **11. Trasowanie przewodów**

Wytyczenie przewodów należy wykonać zgodnie z projektem zachowując minimalne odległości:

- od słupów 1,5 m
- od kabli energetycznych, telekomunikacyjnych 0,5 m
- od przewodów wodociągowych 1,5 m
- od przewodów gazowych z rur PE 0,5 m
- od przewodów gazowych z rur stalowych 1,5 m

Dopuszcza się usytuowanie przewodów w odległościach mniejszych od podanych, pod warunkiem wykonania metodą podkopu lub metodą bezodkrywkową w rurze osłonowej.

## **12. Roboty drogowe.**

Na terenie inwestycji występują istniejące drogi gminne i powiatowe o nawierzchni asfaltowej oraz gruntowej częściowo utwardzonej kruszywem żwirowym. Zakłada się szerokość wykopu 1,2 m.

Przejście rurociągiem pod rzeką Krzycki Rów oraz pod drogami o nawierzchni asfaltowej wykonać na całej szerokości metodą bezwykopową przeciskiem w rurze osłonowej PEHD100 SDR17 o średnicy i długości wskazanej na rysunku szczegółowym. Do ochrony rury przewodowej prowadzonej w rurze osłonowej zastosować płozy dystansowe z PEHD typu B o wysokości 34 mm. Odległość między płozami: 1,5 m (0,15 m od początku i od końca przepustu), płozy na końcówkach rury osłonowej podwójne. Do uszczelnienia przestrzeni pomiędzy rurą przewodową a osłonową na końcówkach rury osłonowej zastosować manszety z EPDM z opaską zaciskową ze stali nierdzewnej.

### **Odtworzenie podłoża gruntowego**

1. grunt wydobyty z wykopu może być powtórnie użyty pod warunkiem spełnienia wszystkich warunków, kryteriów i wymagań spełniających jego przydatność do użytkowania tak, aby konstrukcja nawierzchni podatnych i półsztywnych spoczywała na podłożu niewysadzinowym grupy nośności GI, na których wskaźnik nośności CBR jest nie mniejszy niż 10%, a wtórne moduły odkształcenia w zależności od kategorii ruchu wynoszą 100 dla (KRI, KR2) oraz 120 dla (KR3-KR6), a wskaźniki zagęszczenia wynosi odpowiedni 1,00 i 1,03.
2. W przypadku nie spełniania powyższych warunków należy dokonać pełnej wymiany gruntu na materiał niewysadzinowy i charakteryzujący się modułami odkształcenia jak powyżej,
3. należy dokonać odtworzenia warstwy odsączającej lub mrozoochronnej zniszczonej w wyniku dokonanego wykopu. Grubość odtwarzanej warstwy musi być co najmniej taka sama jak warstwy istniejącej, jednak nie mniejsza niż 20 cm. Przy powtórным użyciu gruntu wydobytego z wykopu bezwzględnie musi być spełniony warunek mrozoodporności określający minimalną grubość rzeczywistą wszystkich warstw nawierzchni, który w zależności od kategorii ruchu oraz nośności podłoża gruntowego wynosi od 0,40hz do 0,85 hz. H<sub>z</sub> jest głębokością przemarzania gruntów, przyjmowaną zgodnie z Polska Normą.

### **Odtworzenie warstw konstrukcyjnych i nawierzchni**

1. wykonawca dokona oznakowania i zabezpieczenia miejsca robót zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
2. jeżeli w miejscu prowadzonego wykopu w pasie drogowym występują grunty spoiste to należy wymienić grunt pod nawierzchnią na całej głębokości wykopu poniżej konstrukcji nawierzchni drogi na grunt niespoisty (piasek, pospółka),
3. przed przystąpieniem do robót odtworzeniowych nawierzchni wykonać badanie zagęszczenia gruntu – wymagany wskaźnik zagęszczenia I<sub>s</sub>=1,00,
4. roboty prowadzone w drogach gruntowych– w zakresie robót musi znaleźć się wykonanie 20 cm warstwy kruszywa drogowego wraz z wyprofilowaniem (spadek obustronny lub w

przypadku drogi o szerokości mniejszej niż 3,5 m – spadek jednostronny 4%). Dopuszcza się kruszywo łamane bez domieszki pyłów, gliny, elementów metalowych, gruzu, szkła, itp.; frakcja kruszywa – 0-31 mm. Wbudowany materiał zagęścić, nie dopuszcza się pozostawienia materiału luźno ułożonego na drodze,

5. roboty prowadzone w drodze utwardzonej kruszywem:

- podbudowa: warstwa górna z tłucznia kamiennego lub destruktu o grubości 8 cm o frakcji 0-31,5 mm, warstwa dolna z tłucznia kamiennego o grubości 12 cm o frakcji 31,5-63 mm. Należy odtworzyć istniejące rowy i przepusty,

6. odtworzenie nawierzchni chodnika/zjazdu:

- kostka betonowa kolorowa gr. 8 cm,
- podsypka cementowo-piaskowa  $R_c=2,5$  Mpa, gr. 10 cm z wypełnieniem spoin piaskiem w obrzeżu betonowym 30x8 cm na ławie betonowej z oporem C12/15 o przekroju  $F=0,041$  m<sup>2</sup>,
- stabilizacja gruntu cementem 2,5 Mpa, gr. 10 cm,
- zasyпка piaskiem na szerokości wykopu zagęszczana mechanicznie, gr. 20 cm.
- odtworzenie chodnika wykonać na całej szerokości,

7. roboty prowadzone w drodze o nawierzchni asfaltowej:

a) szerokość odtworzenia nawierzchni obejmuje szerokość wykopu powiększoną o 35 cm z każdej strony wykopu poza szerokość nawierzchni naruszonej, oberwanej lub zniszczonej na krawędzi wykopów (w drogach powiatowych asfalt na całej szerokości i długości jezdni)

b) naprawa nawierzchni obejmuje całą konstrukcję nawierzchni ze wszystkimi jej warstwami,

c) jeżeli po wykonaniu wykopów i wycięciu nawierzchni do odtworzenia pozostanie przy krawężniku pas szerokości mniejszej niż 60 cm a przy braku krawężnika poniżej 1 m, należy go zerwać bez naruszania istniejącej podbudowy i również na tym pasie odtworzyć nawierzchnię,

d) układanie mieszanki asfaltowej wykonywać w temperaturze powyżej +5°C, na suche, czyste, odpylone podłoże po uprzednim jego skropleniu asfaltem,

e) wymagane warstwy: warstwa odsączająca z piasku o gr. 20 cm., podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego drogowego stabilizowanego mechanicznie o grubości 20 cm o frakcji 0-31,5 mm, podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego gr. 7 cm, warstwa wiążąca z betonu asfaltowego gr. 6 cm oraz warstwa ścieralna z betonu asfaltowego gr. 5 cm. Nawierzchnia ma być wykonana z masy asfaltowej o parametrach jak dla ruchu KR2,

8. jeżeli odtworzenie nawierzchni następuje na krawędzi jezdni, przy której brak jest krawężnika, poszczególne warstwy konstrukcji nawierzchni należy poszerzyć o tyle, ile wynosi grubość układanej nawierzchni,

9. połączenie nawierzchni istniejącej z nowo układaną oraz z krawężnikiem uszczelnić taśmą asfaltową lub zalać mastyksem lub masą zalewową z zasypaniem drobnym kruszywem dwukrotnie – bezpośrednio po wykonaniu nawierzchni i powtórnie przed zakończeniem okresu gwarancyjnego,

10. włazy oraz inne urządzenia rewizyjne znajdujące się w poziomie terenu należy wyregulować z dopasowaniem do nawierzchni, tzn. należy im nadać pochylenie zgodne z pochyleniami nawierzchni,

11. za stan chodników, pasów zieleni, jezdni sąsiednich i ulic dojazdowych do placu budowy odpowiada Wykonawca,

12. po zakończeniu prac związanych z odtworzeniem nawierzchni należy zgłosić roboty do odbioru do Inwestora.

Po ułożeniu rurociągu, wykonaniu inwentaryzacji geodezyjnej, przeprowadzeniu próby ciśnieniowej i zasypaniu wykopu należy odtworzyć nawierzchnię do stanu pierwotnego.

UWAGA.

1. Prace budowlane w obrębie pasa drogowego drogi powiatowej wykonywać na warunkach zawartych w Decyzji ZDP nr ZDP 5443W/51/2448/2020 ZDP i 5443W/51/2449/2020 z dnia 27,10,2020 r.

### **13. Roboty ziemne**

Roboty ziemne przy wykonywaniu sieci należy prowadzić zgodnie z wymaganiami i badaniami dotyczącymi warunków bezpieczeństwa pracy. Roboty ziemne przy należy prowadzić zgodnie z normą: PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

Minimalne przykrycie przewodów sieci kanalizacyjnej mierzone od powierzchni przewodu do rzędnej terenu – 1,4 m.

Wykopy należy wykonywać jako wąskoprzestrzenne, szalowane, mechanicznie przy pomocy koparki na odkład. UWAGA. Dopuszcza się wykonywanie robót metodą bezwykopową przewiertem sterowanym – wymagana jest zmiana materiału rur na PE 100 RC Dz200.

Projektowaną oś przewodu należy wyznaczyć w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtwarzania jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inwestorem.

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu. Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Metoda wykonywania wykopów ręcznie z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Wydobyty grunt składować obok wykopu w bezpiecznej odległości od krawędzi wykopu.

Wszystkie napotkane przewody ziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykop powinien być zabezpieczony barierą o wysokości 1,0 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed wykonaniem podsypki i ułożeniem przewodów.

W zasięgu koron drzew prace należy wykonywać ręcznie, bez uszkodzenia korzeni drzew. Przy nadmiernych zbliżeniach przewodu do drzew, przewód układać metodą podkopu. W miejscach skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym roboty należy wykonywać ręcznie i pod nadzorem właściciela linii. Przy prowadzeniu prac równoległe do przewodu zaleca się częste dokonywanie odkrywek, w celu dokładnego zlokalizowania trasy.

Roboty wykonywać pod nadzorem właściciela linii.

Przy słupach zachować odległość minimum 0,7 m od podziemnych części słupów oraz zapewnić w czasie wykonywania wykopów dojazd do stanowisk słupowych.

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące warunki:

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

Należy zastosować podsypkę z piasku o grubości warstwy 15 cm.

Wysokość obsypki nad wierzchołkiem przewodu (po zagęszczeniu) powinna wynosić:

- co najmniej 15 cm dla rur o średnicy  $D < 400$  mm
- co najmniej 30 cm dla rur o średnicy  $D \geq 400$  mm.

Zасыpywanie wykopów należy wykonać po ówczesnym przeprowadzeniu próby szczelności.

#### **14. Skrzyżowanie przewodów z przeszkodami**

Projektowane rurociągi krzyżują się z kablami telefonicznymi i energetycznymi. Prace w obrębie kolizji prowadzić ręcznie ze szczególną ostrożnością. Na kable nałożyć rurę ochronną dwudzielną typu PS-110 o długości 2,0 m. Prace prowadzić pod nadzorem właściciela linii.

Przejście rurociągiem pod pasem jezdnym o nawierzchni asfaltowej wykonać metodą bezwykopową przeciskiem w rurze osłonowej PEHD100 SDR17 o średnicy i długości wskazanej na rysunku szczegółowym. Do ochrony rury przewodowej prowadzonej w rurze osłonowej zastosować płozy dystansowe z PEHD typu L o wysokości 24 mm (np. firmy INTEGRA). Odległość między płozami: 1,5 m (0,15 m od początku i od końca przepustu), płozy na końcówkach rury osłonowej podwójne. Do uszczelnienia przestrzeni pomiędzy rurą przewodową a osłonową na końcówkach rury osłonowej zastosować manszety z EPDM z opaską zaciskową ze stali nierdzewnej.

Przejścia rurociągiem pod rzeką Krzycki Rów wykonać na całej długości metodą bezwykopową przeciskiem w rurze osłonowej PEHD100 o średnicy i długości wskazanej na rysunku szczegółowym. Do ochrony rury przewodowej prowadzonej w rurze osłonowej zastosować płozy dystansowe z PEHD typu L o wysokości 24 mm. Odległość między płozami: 1,5 m (0,15 m od początku i od końca przepustu), płozy na końcówkach rury osłonowej podwójne. Do uszczelnienia przestrzeni pomiędzy rurą przewodową a osłonową na końcówkach rury osłonowej zastosować manszety z EPDM z opaską zaciskową ze stali nierdzewnej. Stosować się do uwag zawartych w Decyzji pozwoleniu wodnoprawnym.

#### **15. Próba ciśnieniowa.**

Próbie ciśnieniową sieci kanalizacyjnej wykonać zgodnie z PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych” oraz PN-EN 476 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w kanalizacji grawitacyjnej”. Zmontowaną sieć należy zasypać 30 cm warstwą ziemi, miejsca połączeń i uzbrojenie sieci pozostawić odkryte. Tak przygotowane odcinki poddać próbie wodnej na ciśnienie nie mniejsze niż 10 kPa i nie większe niż 50 kPa. Po wypełnieniu przewodu i studzienek wodą i wytworzeniu ciśnienia próbnego pozostawić odcinek na 1 h w celu stabilizacji. Czas badania – 30 min. Próbie szczelności można uznać za prawidłową, jeżeli całkowita ilość wody uzupełnionej w czasie badania nie przekracza  $0,20 \text{ l/m}^2$  dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi.

Próbie ciśnieniową sieci ciśnieniowej wykonać metodą straty ciśnienia zgodnie z PN-EN 805 „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych”. Zmontowany rurociąg należy zasypać 30 cm warstwą ziemi, miejsca połączeń i uzbrojenie sieci pozostawić odkryte. Tak przygotowane odcinki rurociągu poddać próbie na ciśnienie 1,0 MPa. Po wypełnieniu przewodu wodą, odpowietrzeniu i wytworzeniu ciśnienia próbnego pozostawić odcinek na 1 h w celu stabilizacji. Próbie szczelności można uznać za prawidłową, jeżeli w ciągu 30 minut spadek ciśnienia jest mniejszy niż 25 kPa.

#### **16. Warunki geotechniczne**

Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz opinią geotechniczną została wykonana przez MS GEOLOGIA Michał Sulikowski, ul. Porucznika Halszki 37/48, 30-611 Kraków.

<b>Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych</b>	
<b>Warunki gruntowe</b>	
<i>1. Wykształcenie litologiczne</i>	Rodzime podłoże reprezentują grunty czwartorzędowe - osady piaszczyste (Qpfg) i gliny zwałowe (Qpg). W przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego zalega warstwa budowlanych i niebudowlanych nasypów antropogenicznych (Qhn) i humusu (Qh).
<i>2. Grunty słabonośne, nasypowe</i>	Do gruntów nienośnych zaliczono przypowierzchniową warstwę humusu, niebudowlanych nasypów antropogenicznych i osadów spoistych w stanie plastycznym.
<i>3. Grunty w strefie oddziaływania naprężeń generowanych przez obiekt</i>	W strefie oddziaływania naprężeń generowanych przez obiekt występują: osady spoiste litologicznie wykształcone jako gliny piaszczyste, gliny piaszczyste bliskie piaskom gliniastym, gliny, gliny pylaste i gliny piaszczyste zawierające wkładki piasków drobnych i domieszki głazików. Ponadto w podłożu występują osady piaszczyste litologicznie wykształcone jako piaski pylaste, piaski pylaste bliskie piaskom drobnym, piaski drobne, piaski drobne bliskie piaskom średnim, piaski średnie. Osady piaszczyste lokalnie wykazują duże zagłębienie
<i>4. Występowanie niekorzystnych zjawisk geologicznych, gruntów zapadowych, pęczniących etc.</i>	Nie stwierdzono.
<i>5. Charakterystyka gruntów w poziomie posadowienia obiektu</i>	Podłoże to budują osady niespoiste występujące w stanie średniozagęszczonym (osady piaszczyste - warstwy IIA i IIB) oraz osady spoiste w stanie plastycznym (warstwa IIIA) i twardoplastycznym (osady spoiste warstw IIIB i IIIC). Na powierzchni zalega warstwa holoceniskich nasypów antropogenicznych (Qhn) i humusu (Qh).
<b>C2. Warunki wodne</b>	
<i>1. Obecność wód gruntowych w zbadanym podłożu</i>	W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w styczniu 2021 r, na omawianym terenie w rejonie otworów wiertniczych nr 14, 45-48, P3, P4, P5, P7 do zbadanej głębokości 2,5 - 5,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody gruntowej o charakterze zwierciadła swobodnego. Nawiercony poziom lustra wody kształtuje się w przedziale głębokości od 1,6 m p.p.t do 2,7 m p.p.t.

	W otworach nr 13, 17, 27, 33, 35, 36, 52, 53, 59, 60, 61, P6 stwierdzono występowanie intensywnych sączeń wód gruntowych. Ze względu na punktowy zakres rozpoznania nie wyklucza się pojawienia większej ilości sączeń w podłożu gruntowym.
2. Charakter zwierciadła wód gruntowych	Swobodne
3. Przewidywane wahania wód gruntowych	Nie przewiduje się
4. Agresywność wód gruntowych względem betonu	Nie badano.
5. Klasyfikacja właściwości filtracyjnych (według Witczak, Adamczyk)	<p><b>Gliny piaszczyste</b> - grunty należą do bardzo słabo przepuszczalnych, orientacyjne wartości współczynnika filtracji <math>k=10^{-8}</math>-<math>10^{-6}</math> m/s</p> <p><b>Gliny pylaste</b> - charakteryzują się bardzo niską przepuszczalnością o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji <math>k=10^{-12}</math> - <math>10^{-8}</math> m/s</p> <p><b>Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste</b> - należą do utworów słabo przepuszczalnych, orientacyjne wartości współczynnika filtracji <math>k</math> wynoszą około <math>k=10^{-6}</math>-<math>10^{-5}</math> m/s.</p> <p><b>Piaski drobne</b> - charakteryzują się średnią przepuszczalnością, orientacyjne wartości współczynnika filtracji <math>k</math> dla tych gruntów wahają się w granicach <math>10^{-4}</math> - <math>10^{-5}</math> m/s,</p> <p><b>Piaski średnie</b> - charakteryzują się wysoką przepuszczalnością, orientacyjne wartości współczynnika filtracji <math>k</math> dla tych gruntów wahają się w granicach <math>10^{-3}</math> - <math>10^{-4}</math> m/s.</p>
<b>D. Ustalenie kategorii geotechniczne</b>	<b>i warunków gruntowo - wodnych</b>
1. Kategoria geotechniczna	II kategoria geotechniczna**
2. Warunki gruntowe	Proste*

Dla niniejszej inwestycji **przyjęto II kategorię geotechniczną**, która wg § 4.3 pkt. 2. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych - obejmuje obiekty budowlane posadawiane w prostych i złożonych warunkach gruntowych. Natomiast **warunki gruntowe określono jako proste** – wg § 4.2 pkt. 1 w/w rozporządzenia druga kategoria geotechniczna obejmuje obiekty budowlane posadawiane w prostych i złożonych warunkach gruntowych, wymagające ilościowej i jakościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy.

#### Zalecenia:

- w przypadku układania rurociągów w obrębie gruntów spoistych w stanie plastycznym, zaleca się wzmocnić podłoże warstwą tłucznia,
- przy układaniu sieci w obrębie luźnych piasków dno wykopu zaleca się dogłębić zagęszczarką wibracyjną. Grunty organiczne zalegające w poziomie posadowiania należy wymienić,
- na odcinkach, gdzie sieć układana będzie w obrębie nieprzepuszczalnych gruntów spoistych, a miąższość warstwy wodonośnej występującej powyżej jest niewielka, odwodnienie można prowadzić za pomocą bezpośredniego pompowania z dna wykopu, przy odpowiednim zabezpieczeniu jego ścian, na pozostałych odcinkach zaleca się prowadzenie odwodnienia za pomocą zestawów igłofiltrowych,
- w celu ograniczenia negatywnego wpływu odwodnienia na okoliczne obiekty, prace ziemne powinny być prowadzone w okresie o niskim stanie wód podziemnych.

Odwodnienie powinno być prowadzone krótkimi odcinkami w celu uniknięcia długotrwałego obniżenia poziomu wód gruntowych.

W przypadku wystąpienia wód gruntowych przewiduje się odwodnienie wykopu za pomocą igłofiltrów ułożonych dwustronnie w odległości max. co 2,0 m. Każdorazowo sposób odwodnienia należy dobrać do aktualnie panujących warunków gruntowo-wodnych i uzgodnić go z Inspektorem Nadzoru oraz Inwestorem. Zrzut wody przewidziano do istniejących rowów przydrożnych z użyciem rurociągów tymczasowych.

## **17. Wymagania dotyczące ochrony środowiska**

Roboty budowlane zorganizować tak, aby nie powodować nadmiernego zanieczyszczenia środowiska w zakresie hałasu, emisji pyłów i gazów do atmosfery, odpadów, itp. Podczas przestojów sprzęt mechaniczny powinien mieć wyłączone silniki spalinowe. Powstałe podczas realizacji zadania odpady będą sukcesywnie usuwane. Odpadem będzie grunt z wykopu niewykorzystany do zasyпки, który będzie wywieziony na składowisko odpadów. W trakcie realizacji zadania mogą powstać inne odpady, typu opakowania po materiałach, elementy drewniane, metalowe, inne. W/w odpady nie są zaliczane do odpadów niebezpiecznych i będą wywożone na składowisko odpadów. Odpady winny być segregowane i odbierane przez wyspecjalizowane jednostki. Stosować się do wymagań Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach nr ZP.6220.4.2020 z dn. 07,08,2020 r.

## **18. Uwagi dla Wykonawcy**

a) sieć należy wykonać zgodnie z projektem oraz z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”,
- wytycznymi wykonania i odbioru rurociągu z tworzyw sztucznych, opracowanymi przez producenta rur,
- instrukcją wykonywania robót ziemnych przy montażu rurociągów, opracowaną przez producenta rur,
- przywołanymi normami,

b) projekt organizacji robót, obejmujący min. urządzenie placu budowy, zaplecze budowy, doprowadzenie i rozprowadzenie energii elektrycznej, projekt organizacji ruchu - opracowuje we własnym zakresie Wykonawca robót,

c) wykonawca musi dostarczyć atesty i aprobaty na zastosowane rury i kształtki z PVC, PP oraz PE.

## **19. Zestawienie podstawowych materiałów.**

<b>Lp.</b>	<b>SIEĆ KANALIZACYJNA GRAWITACYJNA</b>	<b>Ilość</b>
1	Rura PVC-U SN8 Lita Dz200x5,9 /wykop otwarty/	4 883,0 mb
2	Studnia rewizyjna DN1200	127 szt.
3	Rura ochronna dwudzielna	102,0 mb
4	Trójnik PVC200/160 45st.	58 szt.
5	Studnia osadnikowa DN1200 z zasuwą	6 szt.
6	Komora pomiarowa z przepływomierzem	2 kpl

<b>Lp.</b>	<b>PRZYŁĄCZA KANALIZACYJNE</b>	<b>Ilość</b>
1	Rura PVC-U SN8 Lita Dz160x4,7 /wykop otwarty/	2 137,0 mb
2	Studnia rewizyjna DN0,425 m	151 kpl
3	Korek PVC160	22 szt.
4	Rura ochronna dwudzielna	172,0 mb



<b>Lp.</b>	<b>SIEĆ KANALIZACYJNA CIŚNIENIOWA</b>	<b>Ilość</b>
1	Rura PE100-RC PN10 Dz63x3,8 /przewiert horyzontalny/	100,0 mb
2	Rura PE100-RC PN10 Dz90x5,4 /przewiert horyzontalny/	332,0 mb
3	Rura PE100 PN10 Dz90x5,4 /wykop otwarty/	157,0 mb
4	Rura PE100 PN10 Dz110x6,6 /wykop otwarty/	424,0 mb
5	Rura PE100-RC PN10 Dz110x6,6 /przewiert horyzontalny/	3 689,0 mb
6	Przecisk R.O. PEHD Dz200x11,9 /rura osłonowa/ z rurą przewodową PEHD Dz90x5,4	43,0 mb
7	Studnia rewizyjna Str DN1,2	13 szt.
8	Studnia odpowietrzająca Sodp DN1,2	7 szt.
9	Studnia rozprężna DN1,0	6 szt.
10	Przepompownia sieciowa ścieków P3-8	6 kpl
11	Rura ochronna dwudzielna	20,0 mb

**UWAGA:**

- Budowę sieci realizować pod nadzorem przedstawiciela Inwestora
- Po zakończeniu robót montażowych należy wykonać inwentaryzację powykonawczą przewodu