

## Spis zawartości projektu

### I. Załączniki

1. Zaświadczenie o braku sprzeciwu robót budowlanych – pismo Starostwa Powiatowego w Zawierciu nr A.6743.956.2017.MJ
2. Uzgodnienie projektu budowlanego – pismo MPWiK w Porębie Sp. z o.o. nr MPWiK/1018/2017
3. Pozwolenie wodnoprawne – Decyzja Starosty Zawierciańskiego nr ROII.6341.55.2017.AMD
4. Protokół z Narady Koordynacyjnej nr 6630.70.2017 z dnia 10.11.2017r
5. Uzgodnienie operatu wodnoprawnego – pismo RZGW w Gliwicach nr UW-5190-Pu/20/637/17/17341
6. Warunki techniczne przekroczenia rzeki Przemszy – pismo RZGW w Gliwicach nr UW-5190-Pu/27a/642/16/19343
7. Wypisy z rejestru gruntów – 4 szt
8. Uzgodnienie branżowe TAURON Dystrybucja z dnia 08.11.2017r
9. Zgoda na wejście w teren działek Skarbu Państwa – pismo Starostwa Powiatowego w Zawierciu nr GMS.6853.89.2017.BS

### II. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Sieć kanalizacji sanitarnej
4. Zasilanie przepompowni – część elektryczna
5. BIOZ
6. Zestawienie materiałów – część sanitarna
7. Zestawienie materiałów - część elektryczna

### II. Rysunki

1. Orientacja
2. Projekt zagospodarowania terenu 1:500
3. Profil kanalizacji sanitarnej 1:100/1:500
4. Przepompownia ścieków sanitarnych
5. Ułożenie kanalizacji w wykopie
6. Ułożenie rurociągu tłoczego w wykopie
7. Schemat ideowy zasilania
8. Studzienka rozprężna Tegra 1000
9. Studnia Ø1000, Ø1200 – rysunek typowy
10. Posadowienie przepompowni ścieków w wykopie

## II. Opis techniczny

do projektu wykonawczego sieci kanalizacji sanitarnej z przepompownią ścieków i przejściem pod rzeką Przemszą w rejonie ul. Wolności i Oczyszczalni ścieków przy ul. ks. Franciszka Pędzicha w Porębie; działki nr: 5889/2, 6025, 6141/1, 6154/11, 6258/3, jedn. ewid. 241601\_1 Poręba, obręb 0001 Poręba.

### 1. Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem
- Obowiązujące przepisy i normy
- Wizja lokalna
- Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego – opracowanie „Geoprojekt Śląsk” Katowice z października 2017r
- Warunki techniczne przekroczenia rzeki Przemszy – pismo RZGW w Gliwicach nr UW-5190-Pu/27a/642/16/19343
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego – Decyzja Burmistrza Miasta Poręba nr GKiOŚ.6733.0006.2017 z dnia 02.10.2017r
- Uzgodnienie operatu wodno prawnego – pismo RZGW w Gliwicach nr UW-5190-Pu/20/637/17/17341
- Uzgodnienie koncepcji – pismo MPWiK w Porębie Sp. z o.o. nr MPWiK/684/2017

### 2. Zakres opracowania

Niniejszy projekt budowlany obejmuje swoim zakresem budowę kanalizacji sanitarnej na odcinku od istniejącej studni oznaczonej symbolem „S” do odbiornika tj. do istniejącej oczyszczalni ścieków.

Studzienką odbiorczą będzie istniejąca na terenie oczyszczalni studzienka oznaczona symbolem „S1”. W chwili obecnej ścieki sanitarne z części ul. Wolności i części ul. Przyszłości kolektorem grawitacyjnym odprowadzane są do istniejącej studzienki „S” i dalej do rowu.

Budowa odcinka kanalizacji sanitarnej od studzienki „S” do studzienki „S1” wyeliminuje zrzut ścieków sanitarnych z ul. Wolności i ul. Przyszłości do rowu uchodzącego do rzeki Przemszy. Ze względu na przeszkodę terenową w postaci rzeki Przemszy, przewiduje się przekroczenie koryta rzeki metodą przewiertu i budowę przepompowni ścieków sanitarnych na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków.

### Stan projektowany

Zakres inwestycji obejmować będzie:

- Sieć kanalizacji sanitarnej
 

<b>Długość rurociągu tłoczego Ø90 PE:</b>	<b>83,5m</b>
<b>Długość sieci kanalizacji sanitarnej Ø200 PVC-U:</b>	<b>140,5m</b>
<b>Długość sieci kanalizacji sanitarnej Ø225 PE100 SDR11 (przewiert pod korytem rzeki Przemsza):</b>	<b>39,0m</b>
<b>Razem</b>	<b>263,0m</b>
- Przepompownię ścieków sanitarnych „P” o wydajności  $Q=2,0$  l/s i wysokości podnoszenia  $h=6,2$ m z zabudowanymi dwoma pompami zatapialnymi o mocy  $2 \times 3,1$ kW/400V wraz z układem zasilania i sterowania.

## **2.1. Stan istniejący i formalno – prawny**

### **2.1.1. Zgodność projektowanych rozwiązań z zapisami planu zagospodarowania przestrzennego.**

Obszar niniejszej opracowania nie jest objęty Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Poręba. Inwestycja uzyskała „Decyzję o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego” – Decyzja Burmistrza Miasta Poręba nr GKiOŚ.6733.0006.2017 z dnia 02.10.2017r. Decyzja jest ostateczna z dniem 23.10.2017r. Uciążliwość projektowanych obiektów i infrastruktury technicznej nie będzie wykraczała poza granice działek objętych opracowaniem. Obszar objęty inwestycją, nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega ochronie.

**Projektowana sieć nie koliduje z istniejącą zielenią – brak konieczności wycinki drzew.**

### **2.1.2. Decyzja środowiskowa**

Zgodnie z §3 ust 1 pkt 79 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r w sprawie *przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (DZ.U. 2016, poz 71) sieci kanalizacyjne o całkowitej długości przedsięwzięcia nie mniejszej niż 1,0km, z wyłączeniem ich przebudowy metodą bezwykopową, sieci kanalizacji deszczowej zlokalizowanych w pasie drogowym i obszarze kolejowym oraz przyłączy do budynków zalicza się do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko.

**Wobec powyższego przedmiotowa inwestycja nie wymaga przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko.**

## **2.2. Warunki geologiczno – górnicze.**

Teren inwestycji nie jest objęty wpływem eksploatacji górniczej.

## **2.3. Kategoria geotechniczna**

Kwalifikacja obiektu – I kategoria geotechniczna

## **2.4. Kategoria PKOB**

Według kategorii Polskiej Kwalifikacji Obiektów Budowlanych projektowane sieci określone są jako:

- 2223 – Rurociągi sieci kanalizacyjnej rozdzielczej

## **2.5. Obszar oddziaływania**

Obszar oddziaływania inwestycji zawiera się w granicach działek nr: 5889/2, 6025, 6141/1, 6154/11, 6258/3, jedn. ewid. 241601\_1 Poręba, obręb 0001 Poręba – w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690 z 2002 r. z późniejszymi zmianami).

## **2.6. Wykaz właścicieli działek**

Inwestycja zawiera się w granicach działek nr: 5889/2, 6025, 6141/1, 6154/11, 6258/3, jedn. ewid. 241601\_1 Poręba, obręb 0001 Poręba

Lp	Właściciel	Nr działki	Obręb, k.m.	Jedn. ewid.	KW
1	2	3	4	5	6
1	Skarb Państwa	5889/2	0001 Poręba	241601_1 Poręba	
2	Skarb Państwa Administrator: Rejonowy Zarząd Dróg Publicznych	6025			
3	Skarb Państwa	6141/1			
4	Skarb Państwa Administrator: RZGW Gliwice ul. Sienkiewicza 2	6154/11			
5	MPWiK Sp. z o.o. Poręba ul. ks. F. Pędzicha 12	6258/3			

## 2.7. Warunki geotechniczne

W ramach prac wiertniczych wykonano 3 otwory badawcze o głębokości 5,3; 6,0 i 9,1, łącznie 20,4 mb.

W trakcie prac polowych przeprowadzono badania makroskopowe próbek gruntu, część z nich wytypowano do badań laboratoryjnych, gdzie oznaczono cechy fizyczne gruntów:

- wilgotność naturalna (Wn)
- zawartość części organicznych (Iom)

### Lokalizacja terenu badań

Pod względem administracyjnym przedmiotowy teren badań położony jest w miejscowości Poręba w województwie śląskim. Obiekt przeznaczony do realizacji to kanalizacja sanitarna oraz przepust pod dnem rzeki Czarna Przemsza. Otwory wykonano po obu stronach rzeki, która płynie korytem uregulowanym. Wysokość otworów odczytano z planu sytuacyjnego wynosi dla otworu 1-305,9 m n.p.m., dla otworu nr 2-306,7 m n.p.m, a dla otworu nr 3-305,8 m n.p.m. Teren badań to obniżenie dolinne rzeki Czarnej Przemszy.

### Budowa geologiczna

Podłoże badanego rejonu rozpoznanego w ramach niniejszego opracowania w strefie głębokości 5,3 ÷ 9,1 m budują utwory czwartorzędowe holoceniowe oraz triasowe. Holocen to seria utworów rzeczno-zastoiskowych charakteryzująca się dużą ilością przewarstwień o zróżnicowanym składzie granulometrycznym. Są to grunty organiczne, piaski drobne warstwowane pyłem, piaski średnie warstwowane gruntem organicznym, pyły, pyły warstwowane piaskiem drobnym miejscami z humusem. Miąższość tych utworów w granicach 3,1 ÷ 9,1 m, uzależniona jest od konfiguracji powierzchni podścielających czwartorzęd osadów triasu. Trias (kajper górny) reprezentowany jest przez osady lądowo-rzeczne - ily na pograniczu gliny związłej barwy wiśniowej. Strop utworów triasowych nawiercono na głębokości 3,1 m (otwór nr 2) i 7,5 m (otwór nr 3).

Warstwa przypowierzchniowa to grunt nasypowy, gleba oraz grunty organiczne i mineralne.

### **Warunki wodne**

Na podstawie przeprowadzonych wierceń stwierdzono, że w podłożu terenu występuje poziom wody gruntowej. Związany jest z serią piasków średnich warstwowanych namulem organicznym, piasków drobnych zapyłonych. Wody tego poziomu występują pod niewielkim ciśnieniem, którego wielkość jest uzależniona jest od wzajemnego układu gruntów różniących się przepuszczalnością, ponadto posiadają zwierciadło swobodne lub występują w postaci sączeń. Można przypuszczać, iż wody te pozostają w związku hydraulicznym.

Generalnie zwierciadło wody stabilizuje się na rzędnych 304,0 ÷ 305,0 m p.p.t.

Seria rzeczno-zastoiskowa charakteryzuje się dużą ilością przewarstwień o zróżnicowanym składzie granulometrycznym, osiąga miąższość w granicach 3,1 ÷ 9,1 m, zalega na stropie triasowych osadów ilastych (gruntów nieprzepuszczalnych). Zasilana jest bezpośrednio przez infiltrację opadów atmosferycznych, stąd wahania zwierciadła wód w ciągu roku zależne od natężenia i rozkładu opadów w czasie. Amplituda wahań zwierciadła wód gruntowych w ciągu roku może dochodzić do 1,0 m.

### **Warunki gruntowe**

Dla scharakteryzowania warunków gruntowych przedmiotowe podłoże podzielono na następujące warstwy geotechniczne.

### **Grunty nasypowe**

#### **Warstwa I**

Obejmuje nasyp niebudowlany zbudowany z mieszaniny gruntów sypkich (piasku średniego) i spoistych (glin pylastych z humusem), piasku gliniastego, namułu organicznego.

Konsystencja gruntu spoistego plastyczna, stan gruntu sypkiego luźny i średniozagęszczony.

Miąższość nasypu 0,5 ÷ 1,4 m. Fakt zróżnicowania materiałowego nasypu powoduje, że tworzy on podłoże o zmiennej i nierównomiernej ściśliwości.

### **Grunty rodzime**

#### **Warstwa IIa**

Obejmuje namuł organiczny gliniasty – grunt plastyczny o zawartości części organicznym  $I_{om} = 15,6\%$ . Jest to warstwa o miąższości 0,2 ÷ 1,0 m, nawiercona w otworze nr 1 na głębokościach 2,0 ÷ 2,8 i 3,2 ÷ 3,4 m p.p.t. W otworze nr 3 grunt ten występuje od powierzchni do 1,0 m p.p.t. Konsystencja gruntu miękkoplastyczna o stopniu plastyczności  $IL=0,60$ .

#### **Warstwa IIb**

To pyły, pyły warstwowane piaskiem drobnym miejscami z domieszką humusu.

Konsystencja gruntów miękkoplastyczna. Stopień plastyczności przyjęto  $IL = 0,50$ .

#### **Warstwa IIc**

To również pył i pył warstwowany piaskiem drobnym z domieszką humusu. Zawartość części organicznych  $I_{om} = 1,0\%$ . Konsystencja gruntu plastyczna o stopniu plastyczności  $IL = 0,30$ .

#### **Warstwa IId**

Obejmuje pył i pył warstwowany piaskiem drobnym o konsystencji twaroplastycznej i stopniu plastyczności  $IL = 0,15$ . Grunty warstw IIa, IIb, IIc i IId zaliczono do grupy konsolidacji określonej symbolem „C”.

### **Warstwa IIIa**

Stanowią ją piaski średnie warstwowane namulem organicznym gliniastym. Są to piaski nawodnione, luźne o stopniu zagęszczenia  $ID=0,25$ .

### **Warstwa IIIb**

Obejmuje piaski drobne warstwowane pyłem. Są to grunty wilgotne i mokre, średniozagęszczone, o stopniu zagęszczenia  $ID=0,50$ .

### **Warstwa IVa**

To triasowe ily na pograniczu gliny zwięzłej, grunty wilgotne o konsystencji twardoplastycznej i stopniu plastyczności  $IL=0,05$ .

### **Warstwa IVb**

To ilołupki mało wilgotne o konsystencji półzwartej i stopniu plastyczności  $IL=0,00$ . Grunty warstw IVa i IVb zaliczono do grupy konsolidacji określonej symbolem „D”. Wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw gruntów rodzimych określono metodą „B” w rozumieniu normy PN-81/B-03020, przyjęto je z odpowiednich tabel w/w normy stosownie do wartości parametrów zasadniczych tj. stopnia plastyczności  $IL$  (grunty spoiste) i stopnia zagęszczenia  $ID$  (grunty niespoiste). W przypadku piasków warstwowanych namulem gliniastym warstwy IIIa, parametry określono jak dla gruntów mineralnych pogarszając je o 30 %. Dla gruntów warstw IIa, IIb, IIc, IId i IIIa dodatkowo określono wartości parametrów wytrzymałościowych ( $M$ ) i odkształceniowych ( $S_u$ ) za pomocą sondowania CPT. Wyniki badań w wykonaniu sondowań statycznych w warstwach np. stopień plastyczności „ $IL$ ” korelują z wynikami laboratoryjnymi.

## **3. Sieć kanalizacji sanitarnej**

Ze względu na przewiert pod korytem rzeki Przemszy i wynikającą z tego konieczność budowy przepompowni, sieć kanalizacji sanitarnej zaprojektowano w systemie:

- grawitacyjnym
- tłocznym.

### **3.1. Obliczenia**

#### **Ilość ścieków sanitarnych obecnie**

Obecnie do miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej w systemie grawitacyjnym podłączone są budynki mieszkalne z ulic Wolności (część) i ul. Przyszłości (część).

Obszar objęty opracowaniem stanowi zabudowa mieszkalna jednorodzinna.

Ilość podłączonych budynków mieszkalnych jednorodzinnych – 52

Ilość osób: przyjęto 4 osoby/budynek.

Ilość ścieków sanitarnych przyjęto na podstawie obliczeniowego zapotrzebowania wody.

Obliczenia zapotrzebowania wody dokonano przy założeniach:

- Wskaźniki zapotrzebowania wody - zgodnie z Dz.U. z 2002 roku Nr 8, poz. 70
- $N_d = 1,5$
- $N_h = 2,5$

### Założenia projektowe – bilans ścieków sanitarnych

Obliczenie wskaźnikowe zużycia wody		
Mieszkańcy	4 x 52 = 208	
Zużycie na jednego mieszkańca	100	l/mieszkańca
$Q_{d\acute{s}r}$	20,8	m <sup>3</sup> /dobę
$N_d$	1,5	
$Q_{dmax}$	31,2	m <sup>3</sup> /d
$N_h$	2,5	
$Q_{hmax}$	3,25	m <sup>3</sup> /h

#### Obliczenie ilości ścieków sanitarnych z istniejących budynków.

$$Q_{d\acute{s}r} = 208 \times 100 = \mathbf{20,8 \text{ m}^3/\text{dobę}}$$

$$Q_{dmax} = 20,8 \times 1,5 = \mathbf{31,2 \text{ m}^3/\text{dobę}}$$

$$Q_{h\acute{s}r} = 31,2 \text{ m}^3/\text{dobę} : 24\text{h} = \mathbf{1,3 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$Q_{hmax} = 1,3 \text{ m}^3/\text{h} \times 2,5 = \mathbf{3,25 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$Q_{smax} = 3,25 \text{ m}^3/\text{h} : 3600 = \mathbf{0,9 \text{ l/s}}$$

#### Ilość ścieków sanitarnych z działek przeznaczonych do zabudowy

W perspektywie do miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej w systemie grawitacyjnym podłączone zostaną planowane budynki mieszkalne z ulic Wolności (część) i ul. Przyszłości (część).

Obszar objęty opracowaniem stanowi zabudowa mieszkalna jednorodzinna.

Ilość planowanych budynków mieszkalnych jednorodzinnych – 50

Ilość osób: przyjęto 4 osoby/budynek.

### Założenia projektowe – bilans ścieków sanitarnych

Obliczenie wskaźnikowe zużycia wody		
Mieszkańcy	4 x 50 = 200	
Zużycie na jednego mieszkańca	100	l/mieszkańca
$Q_{d\acute{s}r}$	20,0	m <sup>3</sup> /dobę
$N_d$	1,5	
$Q_{dmax}$	30,0	m <sup>3</sup> /d
$N_h$	2,5	
$Q_{hmax}$	3,125	m <sup>3</sup> /h

#### Obliczenie ilości ścieków sanitarnych z planowanych budynków.

$$Q_{d\acute{s}r} = 200 \times 100 = \mathbf{20,0 \text{ m}^3/\text{dobę}}$$

$$Q_{dmax} = 20,0 \times 1,5 = \mathbf{30,0 \text{ m}^3/\text{dobę}}$$

$$Q_{h\acute{s}r} = 30,0 \text{ m}^3/\text{dobę} : 24\text{h} = \mathbf{1,25 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$Q_{hmax} = 1,25 \text{ m}^3/\text{h} \times 2,5 = \mathbf{3,125 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$Q_{smax} = 3,125 \text{ m}^3/\text{h} : 3600 = \mathbf{0,868 \text{ l/s}}$$



## Ilość ścieków sanitarnych docelowo

Założenia projektowe – bilans ścieków sanitarnych

Obliczenie wskaźnikowe zużycia wody		
Mieszkańcy	4 x 102 = 408	
Zużycie na jednego mieszkańca	100	l/mieszkańca
$Q_{dśr}$	40,8	$m^3/dobę$
$N_d$	1,5	
$Q_{dmax}$	61,2	$m^3/d$
$N_h$	2,5	
$Q_{hmax}$	6,375	$m^3/h$

### Obliczenie ilości ścieków sanitarnych docelowo.

$$Q_{dśr} = 408 \times 100 = 40,8 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{dmax} = 40,8 \times 1,5 = 61,2 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{hśr} = 61,2 \text{ m}^3/\text{dobę} : 24h = 2,55 \text{ m}^3/h$$

$$Q_{hmax} = 2,55 \text{ m}^3/h \times 2,5 = 6,375 \text{ m}^3/h$$

$$Q_{smax} = 6,375 \text{ m}^3/h : 3600 = 1,77 \text{ l/s}$$

## 3.2. Kanalizacja sanitarna grawitacyjna

### Rozwiązanie projektowe

Sieć kanalizacji sanitarnej z wyjątkiem odcinka pod dnem rzeki Przemszy wykonywanego metodą przewiertu, zaprojektowano z rur kanalizacyjnych kielichowych li tych PVC-U z wydłużonym kielichem klasy „S” SDR34 o średnicy  $\varnothing 200 \times 5,9$ mm. Na trasie kanalizacji sanitarnej przewidziano studzienki: rewizyjne, i załomowe. Zaprojektowano studzienki kanalizacyjne,  $\varnothing 1000$ mm betonowe, kinetowe, zakończone zwężkami, z włazem żeliwnym klasy D400.

### Montaż kanalizacji

Rury należy układać w otwartym wykopie na podsypce piaskowej grubości 20cm z zasypką piaskową grubości 30cm. Ułożenie rur w wykopie wg rys nr 5.

### Próba szczelności

Należy przeprowadzić badanie szczelności przewodów i studzienek kanalizacyjnych z użyciem wody (metoda W) wg normy PN-EN 1610. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

## 3.3. Kanalizacja sanitarna tłoczna

Projektuje się rurociąg tłoczny od przepompowni ścieków sanitarnych P do studni rozprężnej SR. Rurociąg tłoczny wykonać z rur ciśnieniowych do kanalizacji PE 100 SDR17 PN10 o średnicy  $\varnothing 90 \times 5,4$ mm łączonych doczołowo. Przed wlotem rurociągu tłoczego do odbiornika zaprojektowano studnię rozprężną oznaczoną na mapie symbolem SR.



### 3.4. Przepompownia ścieków sanitarnych P – dane techniczne

#### Zbiornik przepompowni– wyposażenie:

- Wykonany z żelbetu na bazie betonu C 35/45, Dw=1500mm, H=6100mm,
- Właz z blachy ryflowanej z zabezpieczeniem przed samoczynnym zamknięciem ,
- Drabinka zejściowa wykonana ze stali nierdzewnej 0H18N9,
- Podest dla obsługi, pochyty ,
- Instalacja tłoczna przepompowni DN65/DN80 wykonana ze stali nierdzewnej 0H18N9,
- Instalacja wentylacji grawitacyjnej wykonana z PE, DN110,
- Dwa zawory zwrotne DN65,
- Dwie zasuwy odcinające DN65,
- Prowadnice pomp wykonane ze stali nierdzewnej 0H18N9,
- Zespół szybkozłączy STORZ 2”.
- Krata koszowa z prowadnicami wykonanie ze stali 0 H18 N9 do systemu.
- Żurawik wyciągowy

#### Automatyka i sterowania:

- Szafka sterownicza zewnętrzna (+ GPRS/GSM )usytuowana przy zbiorniku przepompowni (N=2x3,1 kW),
- Sygnalizacja awaryjna, dźwiękowo – optyczna,
- Grzałka elektryczna z termostatem,
- Zabezpieczenie zwarciovo-przeciążeniowe pomp,
- Zabezpieczenie sterowania,
- Zabezpieczenie termiczne silników pomp,
- Zabezpieczenie główne,
- Przełącznik trybu ręcznego i automatycznego,
- Sygnalizacja pracy pomp,
- Możliwość pracy ręcznej pomp,
- Sygnalizacja poziomów – sonda hydrostatyczna ( 1 szt.) ,pływaki ( 2 szt.),
- Sterownik elektroniczny,
- Monitoring GPES/GSM- bez oprogramowania i stacji bazowej, bez karty SIM i bez wpięcia do systemu,

#### Pompy:

- KSB - 2 szt.,
- N = 2x 3,1 kW,
- U = 400 V,
- Mocowane na kolanie sprzęgającym i wyciągane na prowadnicach,
- Pracujące 1+1 rezerwa,

### 3.5. Przewiert pod rzeką Przemszą

W związku z przekroczeniem rzeki Przemszy projektowaną kanalizacją sanitarną Ø225, projektuje się wykonanie przejścia metodą bezwykopową za pomocą przewiertu sterowanego. Przewiert zlokalizowany będzie na działce nr 6141/1 będącej własnością Skarbu Państwa oraz 6258/3 będącej własnością Inwestora tj. MPWiK Sp. z o.o. w Porębie.

Zaprojektowane przejście pod rzeką Przemszą kanalizacją sanitarną grawitacyjną z rur ciśnieniowych PE100 SDR11 PN16 o średnicy  $\varnothing 225 \times 20,5\text{mm}$ , w rurze przewiertowej/ochronnej dwuwarstwowej PE 100 RC SDR17  $\varnothing 400 \times 23,7\text{mm}$  metodą przewiertu sterowanego na odcinku o długości  $l = 35,0\text{m}$ .

### **Komora nadawcza przewiertu**

Przewiduje się komorę przewiertową nadawczą o wymiarach  $L = 7,0\text{m}$ ;  $B = 3,0\text{m}$ ;  $H = 5,5\text{m}$  (na potrzeby przewiertu) oraz docelowo  $H = 6,45\text{m}$  (na potrzeby posadowienia pompowni ścieków). Ściany komory zabezpieczyć grodzicami stalowymi o długości min.  $9,0\text{m}$ , zagłębionymi min.  $2,4\text{m}$  poniżej dna wykopu na potrzeby posadowienia pompowni. Ściankę szczelną z grodzic stalowych wzmocnić konstrukcją rozpierającą z kształtowników stalowych. Dno komory przewiertowej wyłożyć płytami drogowymi w celu ustawienia maszyny przewiertowej. Ze względu na wysoki poziom wody gruntowej przewidziano zastosowanie instalacji igłofiltrów.

Wokół komory wykonać barierę ochronną BHP o wysokości  $h = 1,1\text{m}$ ; a zejście do komory wykonać jako stalową drabinę. Komora zlokalizowana po południowej stronie rzeki Przemszy.

### **Komora odbiorcza przewiertu**

Przewiduje się komorę o wymiarach  $L = 3,0\text{m}$ ;  $B = 3,0\text{m}$ ;  $H = 4,5\text{m}$ .

Ściany komory zabezpieczyć grodzicami stalowymi o długości min.  $6,0\text{m}$ , zagłębionymi min.  $1,5\text{m}$  poniżej dna wykopu na potrzeby posadowienia studzienki S2. Ściankę szczelną z grodzic stalowych wzmocnić konstrukcją rozpierającą z kształtowników stalowych.

Ze względu na wysoki poziom wody gruntowej przewidziano zastosowanie instalacji igłofiltrów.

Wokół komory wykonać barierę ochronną BHP o wysokości  $h = 1,1\text{m}$ ; a zejście do komory wykonać jako stalową drabinę. Komora zlokalizowana po północnej stronie rzeki Przemszy.

W związku z istniejącym nieutwardzonym terenem po północnej stronie rzeki Przemszy, należy przewidzieć wykonanie dojazdu dla sprzętu budowlanego z płyt drogowych na odcinku o długości ok.  $200\text{m}$ . Po wykonaniu robót budowlanych teren przywrócić do stanu pierwotnego.

### **3.6. Odwodnienie wykopów**

Dostarczona opinia geotechniczna zawiera profile litograficzne dla trzech odwiertów o głębokościach:

- otwór nr 1 – do głębokości  $9,1\text{m}$  p.p.t.
- otwór nr 2 – do głębokości  $5,3\text{m}$  p.p.t.
- otwór nr 3 – do głębokości  $6,0\text{m}$  p.p.t.

Pod projektowaną komorę nadawczą przewiertu, w której docelowo zlokalizowana będzie przepompownia ścieków P, wykonano otwór geotechniczny nr 1. W otworze tym swobodne zwierciadło wody stabilizuje się na głębokości  $1,4\text{m}$  p.p.t.

Pod projektowaną komorę odbiorczą przewiertu, w której docelowo zlokalizowana będzie studnia S2, wykonano otwór geotechniczny nr 3. W otworze tym swobodne zwierciadło wody stabilizuje się na głębokości  $1,8\text{m}$  p.p.t.

W obu otworach przeważającą część stanowią grunty pylaste dla których preferowaną metodą odwodnienia wykopów jest instalacja igłofiltrów.

Wykop należy wykonać po uprzednim obniżeniu zwierciadła wody gruntowej poniżej rzędnej dna wykopu przy pomocy instalacji igłofiltrów alternatywnie inną metodą wybraną przez Wykonawcę np. metodą studni wierconych (depresyjnych) z pompami głębinowymi.

Zakłada się, że projekt innego odwodnienia wykopów niż przyjęty w niniejszym opracowaniu, sporządzi we własnym zakresie Wykonawca robót w ramach projektu organizacji budowy.

Przyjęty do obliczeń poziom obniżonego zwierciadła wody gruntowej powinien znajdować się 0,5m pod dnem wykopu z uwzględnieniem żelbetowej ławy fundamentowej pod przepompownię oraz płyty dennej studzienki kanalizacyjnej.

Zaprojektowano instalację igłofiltrów np. IgE 81/32 produkcji firmy KLAUDIA.

Dla komory nadawczej przewiertu i posadowienia przepompowni – 9 szt igłofiltrów (wg pkt 3.6.1).

Dla komory odbiorczej przewiertu i posadowienia studzienki S2 – 7 szt igłofiltrów (wg pkt 3.6.2)  
Igłofiltry instalowane będą w odległości 1,0m od krawędzi komory nadawczej i odbiorczej.

### 3.6.1. Odwodnienie wykopu pod przepompownię ścieków P - komora przewiertowa nadawcza

#### Dane

Charakterystyka wykopu

- (RzTer) rzędna terenu 305,90 m npm
- (RzWyk) rzędna dna wykopu 299,45 m npm
- (RzOdz) założona rzędna obniżonego zw. wód gruntowych 298,95 m npm
- (Ldn) długość wykopu na poziomie dna 7,00m
- (Bdn) szerokość wykopu na poziomie dna 3,00m

Warstwa wodonośna

- Typ zwierciadła wody gruntowej swobodne
- (RzZwS) rzędna zwierciadła statycznego 304,50 m npm
- (k) współczynnik filtracji gruntu 0,756 m/d

Igłofiltry

- (dL) odl. Osi igłofiltrów od krawędzi wykopu wzdłuż boku L 1m
- (dB) odl. Osi igłofiltrów od krawędzi wykopu wzdłuż boku B 1m
- (rs) promień igłofiltra 0,0315m
- (lf) długość igłofiltra 0,6m
- (n) przyjęta ilość igłofiltrów 9 szt
- (E) zanurzenie igłofiltrów poniżej zw. wody przy ich krawędzi na głębokość 0,5m

#### Obliczenia

Wyznaczenie zasięgu oddziaływania odwodnienia w głąb

Jako granicę oddziaływania odwodnienia przyjęto zasięg strefy czynnej (Ho).

So – obniżenie poziomu wody gruntowej w centrum wykopu

$$So = RzZws - RzOdz = 304,50 - 298,95 = 5,55m$$

Sc – obniżenie poziomu wody przy igłofiltrach (założono Sc = 7,0m)

Ho – miąższość strefy czynne warstwy wodonośnej

$$Ho = \alpha(Sc + l) = 1,93(7,0 + 0,6) = 14,67 m$$

$$RzSCz = RzZwS - Ho = 304,50 - 14,67 = 289,83m \text{ npm} - \text{rzędna zasięgu strefy czynnej}$$

Mo – miąższość czynnej warstwy wodonośnej w centrum wykopu  
 $M_o = H_o - S_o = 14,67 - 5,55 = 9,12\text{m}$

$$M = M_o - \frac{S_c - S_o}{2} = 9,12 - \frac{7 - 5,55}{2} = 8,4\text{m}$$

Wyznaczenie zasięgu leja depresji:

R – promień zasięgu leja depresji

$$R = 1,96 \times S_o \times \sqrt{k \times H_o} = 1,96 \times 5,55 \times \sqrt{0,756 \times 14,67} = 36,23\text{m}$$

Wyznaczenie wydatku wody z wykopu

Q – wydatek wody z wykopu lądowego

$$Q = \frac{1,36 \times k \times S_o \times (2H_o - S_o)}{\log \frac{R}{r_o}}$$

$$Q = \frac{1,36 \times 0,756 \times 5,55 \times (2 \times 14,67 - 5,55)}{\log \frac{36,23}{2,95}} = 124,6 \frac{\text{m}^3}{\text{d}} = 5,2 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Wyznaczenie dopuszczalnej prędkości filtracji

Vd – maksymalna dopuszczalna prędkość filtracji

$$V_d = 130 \sqrt[3]{k} = 130 \sqrt[3]{0,756} = 118,43 \text{ m/d}$$

Wyznaczenie maksymalnej wydajności jednego igłofiltru

qmx - maksymalna wydajności jednego igłofiltru przy której nie zostanie przekroczona Vd

$$q_{mx} = 2 \pi r \times l \times V_d = 2 \pi \times 0,0315 \times 0,6 \times 118,43 = 14,06 \text{ m}^3/\text{d}$$

Weryfikacja przyjętej ilości igłofiltrów

Minimalna liczba igłofiltrów

$$n_{min} = \frac{Q}{q_{mx}} = \frac{124,6}{14,06} = 8,86$$

n – przyjęto 9 szt jednakowych igłofiltrów

Wyznaczenie wydatku jednego igłofiltru

q1 – wydatek jednego igłofiltru

$$q_1 = \frac{Q}{n} = \frac{124,6}{9} = 13,84 \text{ m}^3/\text{d} = 0,58 \text{ m}^3/\text{h}$$

### Wyznaczenie minimalnej dopuszczalnej długości igłofiltra

ld – minimalna długość igłofiltra przy której nie zostanie przekroczona prędkość filtracji  
Vd=118,43m/d dla znanej wydajności studni q1=13,84 m³/d

$$ld = \frac{q1}{2\pi r x Vd} = \frac{13,84}{2\pi x 0,0315 x 118,43} = 0,59 \text{ m}$$

ld < l – przyjęta długość igłofiltra jest prawidłowa

### Wyznaczenie odległości między igłofiltrami

δ – odległość między igłofiltrami liczona między ich osiami po obrysie odwadnianego prostokąta o wymiarach 7,0 x 3,0m

$$\delta = \frac{2L + 2B}{n} = \frac{2x7 + 2x3}{9} = 2,22 \text{ m}$$

### Wyznaczenie poziomów krawędzi igłofiltrów

Obliczenie przy założeniu, że igłofiltry są zatopione.

Co – zanurzenie górnej krawędzi igłofiltra poniżej poziomu zw. wody w centrum wykopu

$$Co = E + Sc + RzOdw - RzZwS = 0,5 + 7 + 298,95 - 304,50 = 1,95 \text{ m}$$

RzFIG – rzędna górnej krawędzi igłofiltra

$$RzFIG = RzOdw - Co = 298,95 - 1,95 = 297,00 \text{ m npm}$$

RzFID – rzędna dolnej krawędzi igłofiltra

$$RzFID = RzFIG - l = 297,00 - 0,6 = 296,40 \text{ m npm}$$

### Dobór agregatu pompowego

Dla obliczeniowego wydatku wód odwodnieniowych, wynoszącego Q = 5,2 m³/h przyjęto agregat pompowy np. BBA Pumpers model PT 130 HA B-Compact o następujących parametrach:

wydatek Qmax = 35 m³/h wody i powietrza

wysokość podnoszenia Hmax = 20 m sł. wody

wysokość ssania: hmax = 9,2m

napęd – silnik 2,8kW Diesla

króćce wlot/wylot D4"

masa 950 kg

### 3.6.2. Odwodnienie wykopu pod studnię S2- komora przewiertowa odbiorcza

#### Dane

##### Charakterystyka wykopu

- (RzTer) rzędna terenu 305,90 m npm
- (RzWyk) rzędna dna wykopu 301,30 m npm
- (RzOdz) założona rzędna obniżonego zw. wód gruntowych 300,80 m npm
- (Ldn) długość wykopu na poziomie dna 3,00m
- (Bdn) szerokość wykopu na poziomie dna 3,00m

##### Warstwa wodonośna

- Typ zwierciadła wody gruntowej swobodne
- (RzZws) rzędna zwierciadła statycznego 304,10 m npm
- (k) współczynnik filtracji gruntu 0,756 m/d

##### Igłofiltr

- (dL) odl. Osi igłofiltrów od krawędzi wykopu wzdłuż boku L 1m
- (dB) odl. Osi igłofiltrów od krawędzi wykopu wzdłuż boku B 1m
- (rs) promień igłofiltru 0,0315m
- (lf) długość igłofiltru 0,6m
- (n) przyjęta ilość igłofiltrów 7 szt
- (E) zanurzenie igłofiltrów poniżej zw. wody przy ich krawędzi na głębokość 0,5m

#### Obliczenia

##### Wyznaczenie zasięgu oddziaływania odwodnienia w głąb

Jako granicę oddziaływania odwodnienia przyjęto zasięg strefy czynnej ( $H_o$ ).

$S_o$  – obniżenie poziomu wody gruntowej w centrum wykopu

$$S_o = R_zZws - R_zOdz = 304,10 - 300,80 = 3,3m$$

$S_c$  – obniżenie poziomu wody przy igłofiltrach (założono  $S_c = 6,0m$ )

$H_o$  – miąższość strefy czynne warstwy wodonośnej

$$H_o = \alpha(S_c + l) = 1,93(6,0 + 0,6) = 12,74 m$$

$$R_zSCz = R_zZws - H_o = 304,10 - 12,74 = 291,36 m \text{ npm} - \text{rzędna zasięgu strefy czynnej}$$

$M_o$  – miąższość czynnej warstwy wodonośnej w centrum wykopu

$$M_o = H_o - S_o = 12,74 - 3,3 = 9,44m$$

$$M = M_o - \frac{S_c - S_o}{2} = 9,44 - \frac{6 - 3,3}{2} = 7,69m$$

Wyznaczenie zasięgu leja depresji:

$R$  – promień zasięgu leja depresji

$$R = 1,96 \times S_o \times \sqrt{k \times H_o} = 1,96 \times 3,3 \times \sqrt{0,756 \times 12,74} = 20,1m$$

### Wyznaczenie wydatku wody z wykopu

Q – wydatek wody z wykopu lądowego

$$Q = \frac{1,36 \times k \times S_{ox} (2H_0 - S_0)}{\log \frac{R}{r_0}}$$

$$Q = \frac{1,36 \times 0,756 \times 3,3 \times (2 \times 12,74 - 3,3)}{\log \frac{20,1}{2,95}} = 90,33 \frac{m^3}{d} = 3,8 m^3/h$$

### Wyznaczenie dopuszczalnej prędkości filtracji

Vd – maksymalna dopuszczalna prędkość filtracji

$$Vd = 130 \sqrt[3]{k} = 130 \sqrt[3]{0,756} = 118,43 \text{ m/d}$$

### Wyznaczenie maksymalnej wydajności jednego igłofiltra

qmx - maksymalna wydajności jednego igłofiltra przy której nie zostanie przekroczona Vd

$$qmx = 2\pi r r_l \times Vd = 2\pi \times 0,0315 \times 0,6 \times 118,43 = 14,06 \text{ m}^3/d$$

### Weryfikacja przyjętej ilości igłofiltrów

Minimalna liczba igłofiltrów

$$n_{min} = \frac{Q}{qmx} = \frac{90,33}{14,06} = 6,42$$

n – przyjęto 7 szt jednakowych igłofiltrów

### Wyznaczenie wydatku jednego igłofiltra

q1 – wydatek jednego igłofiltra

$$q1 = \frac{Q}{n} = \frac{90,33}{7} = 12,9 \text{ m}^3/d = 0,54 \text{ m}^3/h$$

### Wyznaczenie minimalnej dopuszczalnej długości igłofiltra

ld – minimalna długość igłofiltra przy której nie zostanie przekroczona prędkość filtracji Vd=118,43m/d dla znanej wydajności studni q1=12,9 m<sup>3</sup>/d

$$ld = \frac{q1}{2\pi r r_l Vd} = \frac{12,9}{2\pi \times 0,0315 \times 118,43} = 0,55 \text{ m}$$

ld < l – przyjęta długość igłofiltra jest prawidłowa



### Wyznaczenie odległości między igłofiltrami

$\delta$  – odległość między igłofiltrami liczona między ich osiami po obrysie odwadnianego prostokąta o wymiarach 3,0 x 3,0m

$$\delta = \frac{2L + 2B}{n} = \frac{2 \times 3 + 2 \times 3}{7} = 1,7m$$

### Wyznaczenie poziomów krawędzi igłofiltrów

Obliczenie przy założeniu, że igłofiltry są zatopione.

Co – zanurzenie górnej krawędzi igłofiltru poniżej poziomu zw. wody w centrum wykopu

$$Co = E + Sc + RzOdw - RzZwS = 0,5 + 6 + 300,80 - 304,50 = 2,8m$$

RzFIG – rzędna górnej krawędzi igłofiltru

$$RzFIG = RzOdw - Co = 300,80 - 2,8 = 298,00 \text{ m npm}$$

RzFID – rzędna dolnej krawędzi igłofiltru

$$RzFID = RzFIG - 1 = 298,00 - 0,6 = 297,40 \text{ m npm}$$

### Dobór agregatu pompowego

Dla obliczeniowego wydatku wód odwodnieniowych, wynoszącego  $Q = 5,2 \text{ m}^3/\text{h}$  przyjęto agregat pompowy np. BBA Pumpers model PT 130 HA B-Compact o następujących parametrach:

wydatek  $Q_{max} = 35 \text{ m}^3/\text{h}$  wody i powietrza

wysokość podnoszenia  $H_{max} = 20 \text{ m}$  sł. wody

wysokość ssania:  $h_{max} = 9,2m$

napęd – silnik 2,8kW Diesla

króćce wlot/wylot D4"

masa 950 kg

### **3.6.3. Odprowadzanie odpompowywanej wody**

Pompowana woda będzie odprowadzana do rzeki Przemszy rurociągami zrzutowymi np. z rur i kształtek PVC ciśnieniowych, kielichowych z uszczelkami. Odprowadzana woda nie będzie zawierała zanieczyszczeń poza niewielką ilością zanieczyszczeń mineralnych w fazie pompowania wstępnego.

Czasowe odwadnianie wykopów za pomocą igłofiltrów, ograniczające zasięg leja depresji do bezpośredniego otoczenia wykopów, jak też wykonywanie wykopów na gruntach stanowiących własność Gminy, oraz odprowadzanie wody do cieków gminnych spełnia warunki określone w art. 124 pkt 6 i 9 Prawa Wodnego, a zatem odwodnienie wykopów będących przedmiotem niniejszego opracowania nie wymaga uzyskania pozwolenia wodno prawnego.

### 3.8. Uwagi końcowe.

1. Całość robót wykonać zgodnie:
  - z przepisami BHP
  - z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych " Zeszyt 9 - COBRTI INSTAL Warszawa 2003r
  - z „Instrukcją producenta” dla zastosowanych materiałów
2. Przed rozpoczęciem robót wykonać przekopy kontrolne w celu ustalenia dokładnego przebiegu istniejącego uzbrojenia.
3. Wykopy pod kanalizację wykonywać mechanicznie, w pobliżu istniejącego uzbrojenia ręcznie.
4. Ściany komór nadawczej i odbiorczej przewiertu zabezpieczyć grodzicami stalowymi. Ze względu na wysoki poziom wody gruntowej przewidzieć stałe odpompowywanie wód z wykopu. Po zakończeniu robót montażowych należy spisać protokół odnośnie prawidłowości wykonania robót montażowych oraz warunków w jakich przeprowadzone były próby, a następnie dokonać odbioru przy udziale wykonawcy, inspektora i użytkownika.

## 4. Zasilanie przepompowni – część elektryczna

### 4.1. Podstawa opracowania

Przedmiotowe opracowanie wykonano na podstawie:

- ustaleń z Inwestorem,
- mapy do celów projektowych,
- Rozporządzenie MI z 12.04.2002 w sprawie „Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ” Dz.U. nr.75 z 15.07.2002 (wraz z aktualizacjami )
- Norma PN - HD 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- Norma SEP N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

### 4.2. Zakres opracowania

Zakres projektu obejmuje:

- wewnętrzną linię zasilającą (wlz) – odcinek przewodu od rozdzielni RS-1 do szafki SZ-S,,
- okablowanie pomiędzy przepompowni ścieków a szafką zasilająco-sterującą SZ-S,
- instalację elektryczną oświetlenia terenu w pobliżu przepompowni.

### 4.3. Bilans mocy elektrycznej

Moc elektryczna zainstalowana projektowanej przepompowni ścieków wynosi ok. 6,2kW.

Moc szczytowa z racji że jedna z pomp pracuje jako rezerwowa wynosi 3,1kW.

Prąd obciążenia dla mocy szczytowej:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{3100}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 4,8 \text{ A}$$

Ze względu na selektywność zabezpieczeń założono wartość zabezpieczenia linii zasilającej szafkę SZ-S – 3x20A).

Ze względu że przepompownia będzie zlokalizowana na terenie Inwestora - Inwestor zapewnia moc przyłączeniową na potrzeby przepompowni ścieków z wewnętrznej instalacji elektrycznej.

#### 4.4. Opis stanu projektowanego

##### ZASILANIE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ.

Zasilanie instalacji przepompowni ścieków będzie zrealizowane z projektowanej szafki zasilająco-sterującej SZ-S. Szafka SZ-S będzie dostarczona jako kompletna przez producenta przepompowni (szafka jest wydana i wyspecyfikowana w projekcie branży sanitarnej). Szafka SZ-S będzie zlokalizowana w istniejącym budynku pompowni ścieków. Szafka SZ-S zasilana będzie wewnętrzną linią zasilającą z istniejącej rozdzielni głównej RS-1 zlokalizowanej w budynku pompowni ścieków. Ostateczną lokalizację szafki należy uzgodnić z Inwestorem. Zasilanie do szafki SZ-S będzie wykonane przewodem YDYżo 5x6mm<sup>2</sup> poprzez przełącznik zasilania PZ, który umożliwi podłączenie rezerwowego źródła zasilania (np. przenośnego agregatu prądotwórczego) w czasie wystąpienia awarii zasilania podstawowego z sieci elektroenergetycznej.

Przełącznik PZ ze względu na swoją budowę uniemożliwi jednoczesne podanie zasilania na szafkę SZ-S z dwóch źródeł energii elektrycznej. Agregat będzie można podłączyć do przełącznika PZ za pomocą gniazda 3-fazowego. Założono możliwość podłączenia agregatu prądotwórczego o prądzie maksymalnym 16A/400V.

Szafka SZ-S winna być wyposażona w:

- sygnalizację awaryjną – dźwiękowo-optyczną,
- zabezpieczenia zwarciovo-przeciążeniowe pomp,
- zabezpieczenie sterowania,
- zabezpieczenia termiczne silników pomp,
- zabezpieczenie główne,
- przełącznik trybu ręcznego i automatycznego,
- sygnalizację pracy pomp,
- sygnalizację poziomów (sonda hydrostatyczna i pływak),
- sterownik elektroniczny,
- monitoring GPES/GSM (bez oprogramowania i stacji bazowej, bez karty SIM i bez wpięcia do systemu – do uzgodnienia z Inwestorem).

Pomiędzy szafką SZ-S a przepompownią ścieków będzie ułożone okablowanie urządzeń znajdujących się w przepompowni. Kable należy prowadzić w rurze osłonowej w rowie kablowym w ziemi. Okablowanie będzie prowadzone po terenie zielonym w całości na działce Inwestora. Kable należy ułożyć zgodnie z normą N SEP-E-004 oraz warunkami i przepisami PBUE. Kable ułożyć na głębokości 0,8m, linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntów, na podsypce piaskowej grubości 0,1m przykrywając nadkładem z piasku również o grubości 0,1m. Następnie nałożyć warstwę ziemi rodzimej (bez kamieni, gruzu, itp.) grubości 0,2m. Po czym na całej trasie ułożyć folię koloru niebieskiego grubości 0,5mm i szerokości wykopu. Kable należy ułożyć na całej długości w rurze ochronnej typu DVK 110. Rura ochronna winna być koloru niebieskiego. Przy wejściu do przepompowni pozostawić zapas kabli w ziemi. Kable oznaczyć w opisowe oznaczniki kablowe (adres – symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczeni kabla, znak użytkownika, rok ułożenia kabla) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m i w miejscach charakterystycznych

(np. skrzyżowaniach, skrętach) oraz opisać przeznaczenie kabla w SZ-S.

Przed podłączeniem linii kablowych do wspólnej sieci należy wykonać pomiary stanu izolacji wg „Wytycznych eksploatacji sieci elektroenergetycznych” oraz aktualnych norm i przepisów wykonywania pomiarów i prób.

Po ułożeniu linii kablowych należy odtworzyć nawierzchnię.

Przejście wiązki kabli pod istniejącymi rurami odpływowymi zbiornika oczyszczalni ścieków należy wykonać na głębokości 100cm (mierzonej od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury) za pomocą przewiertu sterowanego i zabezpieczyć rurą typu SRS-G (RHDPEp) 110/6,3.

Taki sam przewiert należy wykonać dla kabla do zasilania projektowanej latarni.

**W przypadku występowania istniejących kabli elektroenergetycznych zabrania się prowadzenia robót ziemnych sprzętem mechanicznym w odległości mniejszej niż 2m od kabla zlokalizowanego przekopem kontrolnym. Kable można odkopać tylko do strefy ochronnej tj. folii lub cegły – zabrania się odkrywania czynnych kabli energetycznych.**

Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach zabezpieczenie istniejących sieci podziemnych należy wykonać za pomocą rur ochronnych dwudzielnych.

Trasę wiązki kabli zasilająco-sterujących przedstawiono na rys. nr 2.

Zaprojektowano również oświetlenie terenu w pobliżu przepompowni w postaci oprawy Led-owej umieszczonej na słupie o wys. 5m. Projektowaną latarnię należy zasilić z najbliższej istniejącej czynnej latarni oświetleniowej, kablem YKYżo 3x4mm<sup>2</sup>. Istniejący nieczynny słup oświetleniowy w rejonie projektowanej przepompowni należy zdemontować, a kable zasilające unieczynnić. W sieci zasilającej układ sieciowy TN-C, w sieci odbiorczej układ sieciowy TN-C-S.

Nowo projektowane obwody zasilane będą z sieci TN-C-S gdzie punkt rozdziału PEN na PE i N jest zrealizowany w rozdzielni RS-1. Schemat ideowy zasilania przedstawiono na rys. nr 7.

#### **OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.**

W sieci zasilającej układ sieciowy TN-C, w sieci odbiorczej układ sieciowy TN-C-S. Szyne PE w szafce SZ-S należy połączyć przewodem LgYżo 1x6mm<sup>2</sup> z główną szyną uziemiającą GSU budynku przyłączoną do uziomu. Do urządzeń w przepompowni należy poprowadzić Szyne PE w szafce ST należy uziemić bednarką FeZn 25x4mm przyłączoną do uziomu.

Podstawowa ochrona przed dotykiem bezpośrednim części czynnych urządzeń elektrycznych, zasilanych napięciem niebezpiecznym, będzie zapewniona przez izolowanie części czynnych, uniemożliwiające przypadkowe dotknięcie.

Jako ochronę dodatkową przed porażeniem zgodnie z postanowieniem PN - HD 60364-4-41 zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Zrealizowane ono będzie w sieci zasilającej przez odpowiednio dobrane bezpieczniki topikowe a w sieci odbiorczej przez wyłączniki instalacyjne nadmiarowo prądowe i wyłączniki ochronne różnicowoprądowe.

#### **UZIOM.**

Przy przepompowni należy wykonać uziom pionowy (szpilkowy). Do uziomu należy przyłączyć szynę PE urządzeń elektrycznych (pompy) zamontowanych w przepompowni oraz słup oświetleniowy. Dodatkowo należy połączyć kablem YKYżo 1x6mm<sup>2</sup> szynę PE szafki SZ-S z szyną PE urządzeń w przepompowni.

Uziom pionowy należy wykonać tak aby jego najniższa część była umieszczona na głębokości nie mniejszej niż 2,5m, a najwyższa na głębokości nie mniejszej niż 0,5m pod powierzchnią gruntu. W przypadku zbyt dużej rezystancji uziomów, należy wykonać dodatkowe uziomy pionowe połączone bednarką. Przy łączeniu odcinków bednarki uziomu z uziomem szpilkowym,

należy stosować połączenia spawane. Spoinę należy oczyścić i zabezpieczyć farbą antykorozyjną. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekraczać 10 ohm.

#### 4.5. Obliczenia

##### DOBÓR WEWNĘTRZNEJ LINII ZASILAJĄCEJ.

Poniższe obliczenia dokonano dla zabezpieczenia linii zasilającej szafkę SZ-S bezpiecznikami topikowymi o wartości 20A.

Zaprojektowano zabezpieczenie typu rozłącznik bezpiecznikowy o wartości 20A.

##### Przewód z rozdzielni RS-1 do szafki SZ-S

Dobrano przewód zasilający typu YDYżo 5x6mm<sup>2</sup>. Obciążalność długotrwała kabla, ze względu że przewód będzie prowadzony w rurze instalacyjnej na ścianie, wynosi I<sub>dd</sub>=34A.

##### Sprawdzenie doboru projektowanej linii zasilania ze względu na warunki przeciążeniowe

**Warunek I:**  $I_o \leq I_b \leq I_{dd}$

$$4,8A \leq 20A \leq 34A$$

**Warunek II:**

$$I_2 \leq 1,45 \times I_{dd} \quad \text{gdzie,}$$

$$I_2 = k_2 \times I_b = 1,6 \times 20A = 32A \quad \text{czyli}$$

$$32A \leq 1,45 \times 34A = 49,3A$$

gdzie:

I<sub>o</sub> – prąd obciążenia kabla (I<sub>o</sub>=4,8A);

I<sub>b</sub> – prąd znamionowy zabezpieczenia kabla (bezpiecznik D02 20A);

I<sub>dd</sub> – długotrwała obciążalność kabla (I<sub>dd</sub>=34A);

I<sub>2</sub> – wartość prądu obciążenia powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie

k<sub>2</sub> – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie; przyjęto dla wkładek bezpiecznikowych równy 1,6.

##### SPRAWDZENIE WARUNKU SZYBKIEGO WYŁĄCZENIA.

Do obliczeń przyjęto następujące założenia wyjściowe:

1. Transformator zasilający o mocy 400kVA 21,0/0,4kV
2. Kabel zasilający rozdzielnie RS-1 typu YAKY 4x120mm<sup>2</sup> o długości 100m
3. Kabel zasilający szafkę SZ-S typu YKYżo 5x6mm<sup>2</sup> o długości 10m

Dla wkładki bezpiecznikowej D02 gG 20A, dla t=0,4s; k=7,2; I=144,0A

Zwarcie w szafce zasilająco-sterującej SZ-S				
Transformator	Sn = 400 kVA		<b>Obliczam wartości :</b>	
	Rt = 0,0052 [ Ω ]		Z = 0,10 [ Ω ]	
	Xt = 0,0172 [ Ω ]		gdzie : Rz = 0,10 [ Ω ]	
Kabel typu YAKY 4 x 120 o długości l =	0,1 [ km ]		Xz = 0,04 [ Ω ]	
	Ro = 0,155 [ Ω/km ]			
	Xo = 0,0824 [ Ω/km ]	Ia = Ib * k = 144	[ A ]	
	Rk1 = 0,0155 [ Ω ]	Ib = 20	[ A ]	
	Xk1 = 0,01 [ Ω ]	k = 7,2	[ - ]	
Przewód typu YDYżo 5 x 6 o długości l =	0,01 [ km ]	Zs * Ia = 15,0	[ V ]	
	Ro = 3,08 [ Ω/km ]			
	Xo = 0,103 [ Ω/km ]	Zs * Ia < 230 V		
	Rk2 = 0,0308 [ Ω ]	<b>warunek szybkiego</b>		
	Xk2 = 0,001 [ Ω ]	<b>wyłaczenia jest spełniony</b>		

#### 4.6. Uwagi końcowe

Niezależnie od treści powyższego opisu technicznego Wykonawca w trakcie realizacji inwestycji zobowiązany jest do przestrzegania aktualnych norm i przepisów PBUE, a wszystkie prace wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – tom V – Instalacje elektryczne”, zgodnie z normą N SEP E-004 pt.: „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa” oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Prace budowlane w obrębie działania linii elektroenergetycznych należy prowadzić z uwzględnieniem wymogów podanej wyżej normy oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47. poz. 401 z dnia 19.03.2003r. z późniejszymi aktualizacjami) oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. nr 118. Poz. 1263 z dnia 15.10.2001r. z późniejszymi aktualizacjami). Zainstalowane urządzenia elektryczne krajowe i importowane muszą posiadać certyfikat zgodności lub dopuszczenie do stosowania w budownictwie na terenie kraju przez upoważnione instytucje w Polsce (Dz. U. nr 5 poz. 53 z dnia 28 stycznia 2000 r.). Wykonanie robót powierzyć firmie uprawnionej do wykonywania robót w zakresie instalacji elektrycznych. Wszelkie zmiany materiałowe w czasie budowy należy uzgodnić z projektantem i Inwestorem. Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP we własnym zakresie w odniesieniu do wszystkich szczegółów które nie mogły być omówione w projekcie. Roboty należy prowadzić pod nadzorem przedstawiciela Inwestora. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest winien do przeprowadzenia własnej wizji lokalnej i inwentaryzacji urządzeń elektrycznych na obiekcie.



## 5. Informacja BIOZ

### 1. Wykaz rodzajów robót, których specyfikę należy uwzględnić w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia:

- 1.1. Roboty wykonywane będą w terenie niezabudowanym, po którym nie odbywa się ruch drogowy, bez infrastruktury technicznej.
- 1.2. Przewiert pod dnem rzeki Przemszy.
- 1.3. W rejonie przewiertu przebiega napowietrzna linia energetyczna średniego napięcia.

### 2. Rodzaj i skala zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania.

- 2.1. Potknięcie, poślizgnięcie się i upadek na tym samym poziomie – nierówności terenu, namoknięty grunt – występuje na całej budowie przez cały okres wykonywania robót.
- 2.2. Uderzenie i przygniecenie przez przemieszczane przedmioty – występuje na terenie placu budowy i zaplecza placu budowy w czasie ręcznego i mechanicznego przemieszczania przedmiotów przez cały czas trwania budowy.
- 2.3. Uderzenie i przygniecenie przez przemieszczane materiały – występuje na terenie placu budowy i zaplecza placu budowy w czasie ręcznego i mechanicznego przemieszczania materiałów przez cały czas trwania budowy.
- 2.4. Najechnięcie przez środki transportu – występuje podczas transportowania wszelkiego rodzaju materiałów, narzędzi i sprzętu jak również przy istniejącym ruchu drogowym – występuje w czasie całego okresu realizacji kontraktu
- 2.5. Najechnięcie przez maszyny – występuje w czasie wykonywania wszystkich warstw konstrukcyjnych, wykonywania robót ziemnych z użyciem ładowarek, równiarek, ścinarek, walców – występuje w czasie całego okresu realizacji kontraktu.
- 2.6. Pochwycenie przez maszyny i urządzenia – występuje w czasie prac, przy których używane są piły tarczowe i łańcuchowe, szlifierki – występuje w czasie całego okresu realizacji kontraktu.
- 2.7. Uderzenie o nieruchome przedmioty – występuje na całym placu budowy i zapleczu placu budowy przez cały okres prowadzenia robót.
- 2.8. Obrażenie przez kontakt z przedmiotami ostrymi oraz szorstkimi – teren placu budowy i zaplecza placu budowy oraz miejsca składowania materiałów, podczas prowadzenia robót rozbiórkowych - przez cały okres budowy.
- 2.9. Obrażenia przez kontakt z przedmiotami będącymi w ruchu – elektronarzędzia oraz urządzenia znajdujące się na budowie, przez cały okres realizacji budowy.
- 2.10. Porażenie prądem elektrycznym – występuje w czasie całego okresu realizacji kontraktu w czasie posługiwania się elektronarzędziami oraz w czasie obsługi maszyn i urządzeń napędzanych energią elektryczną.
- 2.11. Obrażenia doznane wskutek rozerwania się tarczy – podczas wykonywania wszelkich robót z użyciem tarcz do cięcia i do szlifowania – występuje w czasie całego okresu realizacji kontraktu.

### 3. Sposób wydzielenia i oznakowania miejsc przewidywanych zagrożeń.

- 3.1. Wydzielane i oznakowywane będą następujące miejsca niebezpieczne:
  - 3.1.1. Strefy niebezpieczne wynikające z pracy maszyn drogowych. Wyznaczony pracownik powinien obserwować pracę koparki lub ładowarki i zapobiegać wejściu do strefy pracowników i osób postronnych.
  - 3.1.1.1. Pracujące maszyny i urządzenia.



- 3.1.1.1. Samochody samowyladowcze i skrzyniowe, równiarki, frezarki oraz inny ciężki sprzęt używany na budowie – powinien być wyposażony w automatyczne podawanie sygnałów dźwiękowych w czasie wykonywania manewru cofania. W przypadku braku możliwości automatycznego podawania sygnałów, kierowca lub operator zobowiązany będzie do ręcznego podawania sygnałów. Ponadto w/w sprzęt wyposażony powinien być w koguty błyskowe.
- 3.1.2. Wydzielania i oznakowywania miejsc prowadzenia robót budowlanych.
- 3.1.2.1. Oznakowanie i wydzielenie miejsc robót wykonywanych w obrębie jezdni, po których odbywa się ruch drogowy wykonać zgodnie z zatwierdzonym Projektem Organizacji Ruchu.
- 3.1.3. Sposób zabezpieczenia budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- 3.1.3.1. Zaplecza placu budowy oraz miejsca postojowe maszyn i pojazdów powinny być dozorowane, a dozorujący zobowiązani będą do niedopuszczania na dozorowany teren osób postronnych.
- 3.1.3.2. Nadzór techniczny oraz brygadziści zobowiązani będą do zwracania uwagi na zbliżające się do miejsca wykonywania robót osoby postronne i informowanie ich o zakazie wstępu bezpośrednio do strefy robót - wszystkie osoby realizujące roboty budowlane będą wyposażone w identyfikującą ich odzież roboczą i ochronną.
- 3.1.4. Sposób zabezpieczenia parku maszynowego podczas przerw w pracy i w nocy przed przypadkowym uruchomieniem przez osoby nieupoważnione.
- 3.1.4.1. Operatorzy i kierowcy mają zakaz opuszczania kabiny w czasie pracy silnika.
- 3.1.4.2. W przypadku konieczności opuszczenia kabiny, kierowca lub operator, zobowiązany jest do wyłączenia silnika, wyjęcia kluczyka ze stacyjki, pozostawienia drążka zmiany biegów w pozycji biegu wstecznego lub pierwszego, zamknięcia kabiny oraz podłożenia klinów pod koła, w przypadku pozostawienia maszyny lub pojazdu na dużym spadku.
- 3.1.4.3. Po zakończeniu pracy maszyny i pojazdy parkować w wyznaczonych miejscach na zapleczach placów budów lub na placach budów. Kabiny maszyn i pojazdów zamykać na zamki lub kłódki, a teren parkowania dozorować.
- 3.1.4.4. Teren parkowania maszyn i pojazdów powinien być oświetlony w godzinach nocnych światłem elektrycznym.
- 3.1.5. Sposób zabezpieczenia urządzeń elektrycznych.
- 3.1.5.1. Instalacja elektryczna na zapleczach placów budów i placach budów, powinna być zabezpieczona wyłącznikami różnicowo – prądowymi,
- 3.1.5.2. Wszystkie elementy urządzeń elektrycznych znajdujące się pod napięciem zabezpieczyć osłonami

#### **4. Instruktaż pracowników**

- 4.1. Szkolenie wstępne stanowiskowe – instruktaż stanowiskowy – prowadzi bezpośredni przełożony pracownika lub osoba przez niego upoważniona przed podjęciem pracy każdego nowo zatrudnionego na danym stanowisku lub zmieniającego rodzaj wykonywanej pracy. W ramach instruktażu szkolony jest także zapoznawany z ryzykiem zawodowym dla danego stanowiska pracy. Pracownik zatrudniony na kilku stanowiskach pracy przechodzi instruktaż stanowiskowy obowiązujący na każdym z tych stanowisk. Czynności te są potwierdzane zaświadczeniami przechowywanymi w aktach osobowych pracownika.
- 4.2. Uwzględnienie w trakcie szkolenia wstępnego zasad obowiązujących przy realizacji robót szczególnie niebezpiecznych i mających wpływ na środowisko wszelkie prace z udziałem maszyn, z których w czasie awarii może wystąpić wyciek oleju lub innej niebezpiecznej dla środowiska substancji;
- 4.3. Określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia dla ludzi i środowiska (awarie, katastrofy),

4.3.1. Postępowanie na wypadek wycieku oleju wskutek awarii maszyny. Każdy pracownik w przypadku zauważenia wycieku oleju z urządzeń technicznych używanych do transportu materiałów oraz do wykonania robót budowlanych zobowiązany jest do:

- optycznego ustalenia rozmiarów wycieku,
- ustalenia potencjalnych zagrożeń dla środowiska,
- zgłoszenia awarii bezpośrednio przełożonemu i Kierownikowi Budowy.

Jeżeli wyciek oleju nie stwarza zagrożenia należy to miejsce gdzie nastąpił wyciek posypać ABSORBENTEM – środkiem chemicznym znajdującym się na terenie zaplecza budowy.

W wyjątkowych sytuacjach, gdy absorbent nie jest dostępny można go zastąpić inną substancją absorbującą np. piaskiem lub trocinami.

Po wykonaniu tej czynności należy przystąpić do usunięcia przyczyny wycieku. Jeżeli pracownik (kierowca/ operator) nie jest w stanie sam usunąć tej przyczyny, jest zobowiązany powiadomić telefonicznie o tym zdarzeniu Kierownika Budowy, a w przypadku nieobecności jego zastępców. W celu powiadomienia należy skorzystać z każdego dostępnego źródła powiadamiania w tym również prywatnego telefonu komórkowego.

Osoby powiadomione o zdarzeniu wysyłają na miejsce awarii zespół mechaników w celu usunięcia przyczyn wycieku.

Materiał absorbujący wymieszany z olejem należy zebrać do foliowego worka, a następnie dostarczyć na teren bazy do magazynu tymczasowego składowania odpadów niebezpiecznych. Pracownik (kierowca/ operator) zobowiązany jest powiadomić Kierownika Budowy o usunięciu awarii.

Jeżeli rozmiar wycieku spowodował skażenie cieków wodnych, gruntu, przedostał się do kanalizacji lub istnieje realne prawdopodobieństwo zaistnienia takiej możliwości, pracownik (kierowca/ operator) zobowiązany jest niezwłocznie powiadomić najbliższą jednostkę Państwowej Straży Pożarnej – tel. 998 – z podaniem miejsca zdarzenia, rodzajem substancji i przypuszczalną ilością wycieku.

4.3.2. Postępowanie na wypadek zaistnienia katastrofy budowlanej

Katastrofą budowlaną – jest niezamierzone, gwałtowne zniszczenie obiektu budowlanego lub jego części, a także konstrukcyjnych elementów rusztowań, elementów urządzeń formujących, ścianek szczelnych i obudowy wykopów.

W razie zaistnienia katastrofy budowlanej każdy pracownik jest zobowiązany:

- Udzielić pomocy poszkodowanym,
- Powiadomić osobiście lub z każdego dostępnego źródła powiadamiania, w tym również z prywatnego telefonu komórkowego, kierownika budowy, a w przypadku nieobecności, jego zastępcę.

Kierownik budowy jest zobowiązany:

- Przeciwdziałać rozszerzaniu się skutków katastrofy,
- Zabezpieczyć miejsce katastrofy przed zmianami uniemożliwiającymi prowadzenie postępowania wyjaśniającego (nie stosuje się do czynności mających na celu ratowanie życia lub zabezpieczenie przed rozszerzeniem się skutków katastrofy).
- Niezwłocznie zawiadomić o katastrofie:

- a) Dyrekcję,
- b) Właściwy organ (Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego),
- c) Właściwego miejscowego Prokuratora,
- d) Inwestora, Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, Projektanta obiektu budowlanego,

4.4. Określenie konieczności oraz zasad stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,

- Kamizelki ostrzegawcze – należy używać przez cały czas pracy na budowie, celem lepszej widoczności pracownika przez operatorów obsługujących wszelkiego rodzaju maszyn i sprzętu.
- Konieczność używania innych ochron osobistych będą określił kierownicy bezpośrednio na budowie przed przystąpieniem do wykonywania robót, przy których stwierdzono konieczność ich użycia.
- Środki ochrony osobistej powinny zabezpieczać pracowników przed urazami mechanicznymi spowodowanymi odpryskami rozbiieranych części nawierzchni.

#### 4.5. Określenie zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi.

Obowiązek organizowania, przygotowania i kierowania pracami w sposób bezpieczny, zabezpieczający przed wypadkami, zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy spoczywa na kierowniku budowy, kierowniku robót lub majstrze.

Aktualnie nadzorujący robotami na czas swojej nieobecności powinien wyznaczyć zastępcę.

Każdemu pracownikowi nadzoru technicznego powinny być znane adresy i numery telefonów najbliższego punktu lekarskiego, najbliższej straży pożarnej i posterunku Policji.

Kierownik Robót odpowiedzialny za dane prace wyznaczy brygadzystę prowadzącego roboty do przestrzegania wszelkich zasad bezpiecznego wykonania tych prac.

### 5. Instrukcja bezpieczeństwa pożarowego.

#### 5.1. Instrukcja alarmowa w przypadku powstania pożaru.

a) Każdy pracownik, który pierwszy zauważy pożar obowiązany jest natychmiast powiadomić o nim współpracowników oraz inne osoby, które w tej chwili znajdują się w strefie zagrożenia.

b) Należy zawiadomić z każdego dowolnego źródła, w tym również z prywatnego telefonu komórkowego Straż Pożarną podając:

c) Gdzie się pali (adres, nazwę obiektu).

d) Co się pali.

e) Czy jest zagrożone ludzkie życie.

f) Numer telefonu, z którego się dzwoni oraz swoje nazwisko (po odłożeniu słuchawki należy chwilę odczekać, by umożliwić ewentualne sprawdzenie wiarygodności zgłoszenia)

g) Należy zawiadomić osobiście lub z każdego dostępnego źródła powiadamiania, w tym również prywatnego telefonu komórkowego, kierownika.

h) Należy udzielić pomocy osobom poszkodowanym.

i) Należy przystąpić do gaszenia pożaru podręcznym sprzętem gaśniczym zachowując przy tym szczególną ostrożność.

j) Do czasu przybycia Straży Pożarnej, kierownictwo akcji ratowniczej obejmują w/w osoby, zgodnie z hierarchią, które organizują akcje i rozdzielają zadania. Pozostali pracownicy są zobowiązani podporządkować się ich poleceniom.

k) Podczas akcji należy zachować spokój i nie wpadać w panikę.

#### TELEFONY ALARMOWE

**998 – Państwowa Straż Pożarna**

**997 – Policja**

**999 – Pogotowie Ratunkowe**

**112 – Z telefonu komórkowego**

**LISTOPAD 2017**

**A U T O R**