

# **Opis techniczny**

## **1. Podstawy opracowania**

- zlecenie inwestora
- wizja w terenie
- mapy sytuacyjno – wysokościowe w skali 1:500 aktualizowane na dzień 28.02.2020r przez geodetę uprawnionego - Dawid Giziński, os. Piastowskie 10/9 Popowo Kościelne.
- Warunki techniczne wydane Zakład Wodociągów i Kanalizacji, Gmina Skoki.
- Uzgodnienie lokalizacji przyłączy kanalizacji sanitarnej z właścicielami działek

## **2. Inwestor**

Inwestorem dla budowy kanału jest:

Gmina Skoki

ul. Ciastowicza 11;

62-085 Skoki

## **3. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest budowa sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przepompowniami ścieków na terenie działek o numerze ewidencyjnym: 61/6, 1608, 70/13, 1587, 1631, 1605, 1589 obręb Skoki.

## **4. Stan istniejący i uzbrojenie terenu**

W pasie drogowym ul. Falistej, Okrężnej, Górnej i Podgórnej znajdują się istniejące media:

- kanalizacja deszczowa (ul. Falista i Podgórna )
- kanalizacja sanitarna (ul. Falista i Podgórna – do której nastąpi podłączenie projektowanej kanalizacji sanitarnej)
- sieć wodociągowa
- sieć gazowa
- kable energetyczne i oświetleniowe
- kable teletechniczne (ul. Podgórna)

## **5. Warunki gruntowo-wodne**

Istniejące podłoże charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowo – wodnymi.

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463), projektowany obiekt zaliczono do I kategorii geotechnicznej, obejmującej niewielkie obiekty budowlane.

## **6. Opis rozwiązań projektowych**

W ramach inwestycji zaprojektowano sieć kanalizacji sanitarnej, którą można podzielić na dwie części:

- Obszar przepompowni PI (znajdującej się na działce o nr ewidencyjnym 1631) – kanał sanitarny Ø200mm wraz z przykanalikami przebiegający w ul. Okrężnej, Górnej i Falistej.

Projektowaną sieć kanalizacji sanitarnej należy włączyć do istniejącej studni na kanale sanitarnym (Sistn.) w ul. Falistej. Podłączenie do odbiornika należy wykonać za pomocą rurociągu tłoczego Ø90mm, przebiegającego ul. Falistą, od przepompowni PI do studni rozprężnej SRI oraz krótkiego odcinka kanału grawitacyjnego łączącego studzienkę rozprężną SRI z odbiornikiem.

- Obszar przepompowni PII (znajdującej się na działce o nr ewidencyjnym 70/13) – kanał sanitarny Ø200mm wraz z przykanalikami przebiegający w ul. Dojazd.

Projektowaną sieć kanalizacji sanitarnej należy włączyć do istniejącego kanału w ul. Podgórznej. W tym celu należy istniejący kanał przedłużyć i zakończyć go projektowaną studnią Ø1000mm (S25). Podłączenie do odbiornika należy wykonać za pomocą rurociągu tłoczego Ø90mm, przebiegającego od przepompowni PII do studni rozprężnej SRII oraz krótkiego odcinka kanału grawitacyjnego łączącego studzienkę rozprężną SRII z odbiornikiem.

Zaprojektowana sieć kanalizacji sanitarnej ma na celu umożliwienie odprowadzenia ścieków sanitarnych z posesji znajdujących się przy ul. Okrężnej, Górnej, Falistej, Dojazd i Podgórznej. Zaprojektowano łącznie 50 sztuk przykanalików sanitarnych.

Trasę projektowanej kanalizacji sanitarnej przedstawiono na planie zagospodarowania terenu skala 1:500 – rys. nr 2 i 3.

## **7. Kanalizacja sanitarna grawitacyjna**

### **7.1. Parametry techniczne kanału**

Dla całego zakresu przyjęto średnicę kanału grawitacyjnego Ø200mm.

Zgodnie z poniższymi obliczeniami dla:

- obszaru przepompowni PI, gdzie zaprojektowano 39 szt. przykanalików sanitarnych, przyjęto po 5 mieszkańców na jeden budynek.

$$\text{Ilość mieszkańców (Mk)} = 39 \times 5 = 195 \text{ Mk}$$

$$q = 120 \text{ dm}^3/\text{Mk} \times d$$

$$N_d = 1,5$$

$$N_h = 2,5$$

$$Q_{\text{sr. dob}} = 195 \times 0,12 \text{ m}^3/\text{Mk} \times d = 23,40 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max. dob}} = 23,40 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,5 = 35,10 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max. h}} = (35,10 \text{ m}^3/\text{d} \times 2,5)/24 = 3,66 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{max. s}} = (3,66 \text{ m}^3/\text{h} \times 1000)/3600 = 1,02 \text{ l/s}$$

Z powyższych obliczeń wynika, że istniejący rurociąg  $\phi$  0,20m przejmie ścieki z obszaru objętego projektem (wg wzoru Manninga przy minimalnym spadku 5‰ i napełnieniu całkowitym dla  $\phi$  0,20m  $\Rightarrow Q = 23,2 \text{ l/s}$ ).

- obszaru przepompowni PII, gdzie zaprojektowano 9 szt. przykanalików sanitarnych, przyjęto po 5 mieszkańców na jeden budynek.

$$\text{Ilość mieszkańców (Mk)} = 9 \times 5 = 45 \text{ Mk}$$

$$q = 120 \text{ dm}^3/\text{Mk} \times d$$

$$N_d = 1,5$$

$$N_h = 2,5$$

$$Q_{\text{sr. dob}} = 45 \times 0,12 \text{ m}^3/\text{Mk} \times d = 5,40 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max. dob}} = 5,40 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,5 = 8,10 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max. h}} = (8,10 \text{ m}^3/\text{d} \times 2,5)/24 = 0,84 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{max. s}} = (0,84 \text{ m}^3/\text{h} \times 1000)/3600 = 0,23 \text{ l/s}$$

Z powyższych obliczeń wynika, że istniejący rurociąg  $\phi$  0,20m przejmie ścieki z obszaru objętego projektem (wg wzoru Manninga przy minimalnym spadku 5‰ i napełnieniu całkowitym dla  $\phi$  0,20m  $\Rightarrow Q = 23,2 \text{ l/s}$ ).

Kanał sanitarny o średnicy  $\phi$  200mm projektuje się z rur PVC SN8 SDR17 o jednolitej strukturze ścianki z kielichem i uszczelką o długości:

- dla obszaru przepompowni PI :  $L=583,90\text{m}$

- dla obszaru przepompowni PII :  $L=149,30\text{m}$

Przykanaliki sanitarne o średnicy  $\phi$  160mm projektuje się z rur PVC SN8 SDR17 o jednolitej strukturze ścianki z kielichem i uszczelką o długości:

- dla obszaru przepompowni PI :  $L=226,00\text{m}$  – szt.39
- dla obszaru przepompowni PII :  $L=35,20\text{m}$  – szt. 9
- ulica Podgórna :  $L=3,50\text{m}$  – szt. 2

Przykanaliki połączone będą z kolektorem za pomocą trójnika lub bezpośrednio do studzienki  $\varnothing 1000\text{mm}$  na kanale (wg zestawienia).

Przykanaliki zakończone będą studzienką tworzywową  $\varnothing 600\text{mm}$  lub zaślepką (wg zestawienia).

Rury muszą posiadać Aprobata Techniczną ITB i IBDiM.

Rury należy układać na podsypce piaskowej grubości 20 cm z zagęszczaniem przez ubijanie ręczne. Układanie należy rozpoczynać od dolnego końca odcinka, tak aby kielich rury był skierowany przeciwnie do kierunku przepływu. Nad rurociągiem ułożyć warstwę piasku na zasypkę o gr. 15cm.

Projektuje się wykonanie kanału grawitacyjnego wykopem otwartym, za wyjątkiem miejsc, w których kanał przebiegał będzie pod istniejącą jezdnią, gdzie kanał grawitacyjny należy wykonać bezwykopowo (przeciskiem) w rurze ochronnej stalowej DN300 (zgodnie z planem zagospodarowania terenu – rys. nr 2).

- Odc. S17-S17a –  $L = 7,50\text{m}$
- Odc. Sistn.-SR I –  $L = 9,50\text{m}$
- Odc. S16-S17-P30 –  $L = 24,50\text{m}$

Rurę przewodową na tych odcinkach należy ułożyć na płozach typu E/C o wysokości  $h=25\text{mm}$ . Końcówki rur zabezpieczyć manszetą z EPDM typu N, a przestrzeń między rurą przewodową i osłonową na długości 0,15m (z każdej strony) uszczelnić pianką poliuretanową o gęstości  $\gamma = 80\text{kg/m}^3$  ( zgodnie z rys. nr 22).

Całość wykopu, za wyjątkiem części przeznaczonej na podsypkę i zasypkę, należy zasypać gruntem rodzimym.

Piasek należy zagęścić warstwami do osiągnięcia  $I_s \geq 98\%$  wg Proctora. Na poziomie górnej warstwy zasypki wymagany wtórny moduł odkształcenia  $E_2 = 80\text{MPa}$  ( na istniejących drogach).

## 7.2. Parametry techniczne studni rewizyjnych

- Studnie rewizyjne dla kanalizacji sanitarnej – w ilości sztuk 28 - projektuje się z kręgów betonowych  $\varnothing 1,00\text{ m}$  klasy C35/45; w10, łączone na uszczelkę gumową z betonową kinetą w prefabrykowanym dnie oraz żelbetową płytą stropową lub zwężką betonową (przy docelowej rzędnej drogi) i zatraskowym włazem żeliwnym bez wentylacji  $\varnothing 600$

mm typu ciężkiego o wytrzymałości min D 400, o wysokości korpusu min. 140mm, pokrywa wypełniona betonem klasy C35/45. W drogach o nawierzchni gruntowej wokół wjazdu zastosować gotowy element prefabrykowany z betonu klasy min. C16/20.

Studzienki są odporne na czynniki chemiczne, fizyczne, biologiczne oraz na czynniki mechaniczne.

Studnie należy posadowić na wypoziomowanej płycie żelbetowej, z betonu C 12/15 o grubości min. 15 cm i o średnicy min. 0,10 m większej niż średnica zewnętrzna kręgu betonowego. Płytę należy wykonać w odwodnionym wykopie, na odpowiednio przygotowanym gruncie rodzimym lub właściwie zagęszczonej podsypce piaskowej – zależnie od warunków gruntowo-wodnych.

Przy przejściu przez ścianki studni stosować przejścia szczelne dla rur PVC.

Studnia rewizyjna wyposażona zostanie w stopnie żłazowe żeliwne rozstawione na przemian w odległości co 30 cm w pionie, prostopadle do kinety głównej, zabezpieczone tworzywem przed poślizgiem.

W zwężce studni, pod wjazdem, (ok. 10 cm), należy montować tzw. poręcz chwytną, z pręta stalowego ocynkowanego, pokrytego tworzywem o strukturze antypoślizgowej o średnicy  $\Phi$  30 mm - w odległości 7 cm od ściany.

Studnie należy wyposażyć w płyty odciążające mające za zadanie przenosić obciążenia nawierzchniowe na otaczający grunt.

Studnie należy zaizolować od zewnątrz.

- Studzienki przyłączeniowe – w ilości sztuk 41 – o średnicy  $\varnothing$  600mm, tworzywowe, składające się z kinety przelotowej  $\varnothing$  600mm wraz z uszczelką, rury trzonowej korugowanej, pierścienia odciążającego, teleskopowego adapteru wraz z uszczelką i wjazdu żeliwnego DN600, klasy D400. Studnie należy zaślepić. W drogach o nawierzchni gruntowej wokół wjazdu zastosować gotowy element prefabrykowany z betonu klasy min. C16/20.

## **8. Kanalizacja sanitarna tłoczna**

### **8.1. Rurociąg tłoczny**

Średnice rurociągów kanalizacji tłocznej zaprojektowano uwzględniając bilans ścieków oraz zachowanie prędkości samoczyszczącej.

Kanalizację sanitarną tłoczną zaprojektowano z rur:

- do przepompowni PI rurociąg PEHD SDR 17 PN10 o średnicy wew.  $\varnothing$  w **79,2mm** i grubości ścianki 5,4mm, o długości **L=158,0m**,

- do przepompowni PII rurociąg PEHD SDR 17 PN10 o średnicy wew.  $\varnothing$ w 79,2mm i grubości ścianki 5,4mm, o długości **L=186,20m**, oraz PE100-RC  $\varnothing$ w 79,2mm i grubości ścianki 5,4mm, o długości **L=6,20m** pod istniejącym zjazdem (zgodnie z planem zagospodarowania terenu – rys. nr 2).

Projektuje się wykonanie rurociągu wykopem otwartym, za wyjątkiem przejścia pod istniejącym zjazdem w ul. Falistej (zgodnie z planem zagospodarowania terenu – rys. nr 2), gdzie rurociąg należy wykonać bezwykopowo (przewiertem sterowanym) na długości L=6,20m. Dopuszcza się też wykonanie tego odcinka przeciskiem w rurze osłonowej stalowej.

Na zmianie trasy rurociągu tłocznego zaprojektowano kształtki z PE:

- $\varnothing$ w79,2mmx5,4mm, łuk segmentowy 61- 90° - szt. 2 (węzeł TI-1, TII-1)
- $\varnothing$ w79,2mmx5,4mm, łuk segmentowy 31 - 60° - szt. 6 (węzeł TI-2, węzeł TI-4, węzeł TI-5, węzeł TII-2, węzeł TII-3, węzeł TII-5, węzeł TII-2)
- $\varnothing$ w79,2mmx5,4mm, łuk segmentowy 1- 30° - szt. 6 (węzeł TI-3, węzeł TII-4, węzeł TII-6, węzeł TII-7, węzeł TII-8, węzeł TII-9)

Rurociąg ułożyć na podsypce piaskowej o gr. 20 cm z zagęszczeniem przez ubijanie ręczne.

Nad rurociągiem ułożyć warstwę piasku na zasypkę o gr. 15cm.

Całość wykopu, za wyjątkiem części przeznaczonej na podsypkę i zasypkę, należy zasypać gruntem rodzimym.

Piasek należy zagęścić warstwami do osiągnięcia  $I_s \geq 98\%$  wg Proctora. Na poziomie górnej warstwy zasypki wymagany wtórny moduł odkształcenia  $E_2 = 80\text{MPa}$  (na istniejących drogach).

Na trasie rurociągu tłocznego do przepompowni PI zaprojektowano studnie nap-odp. o średnicy  $\Phi$  1,5m – szt.1, wyposażoną w zawór odpowietrzająco-napowietrzający oraz czyszczak z zaworem hydrantowym (plus dwie zasuwy nożowe), umożliwiającym przepłukanie rurociągu tłocznego (zgodnie z planem zagospodarowania terenu – rys. nr 2) oraz studnię rozprężną o średnicy  $\Phi$  1,2m – szt.1

Na trasie rurociągu tłocznego do przepompowni PII zaprojektowano studnię rewizyjną o średnicy  $\Phi$  1,5m – szt.1, wyposażoną w czyszczak z zaworem hydrantowym (plus dwie zasuwy nożowe), umożliwiającym przepłukanie rurociągu tłocznego (zgodnie z planem zagospodarowania terenu – rys. nr 3) oraz studnię rozprężną o średnicy  $\Phi$  1,2m – szt.1

Studnie należy wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych Ø1200mm - szczegóły studni wg rys. nr 19, 20.

W drogach o nawierzchni gruntowej wokół wjazdu zastosować gotowy element prefabrykowany z betonu klasy min. C16/20.

Studnie należy wyposażać w płyty odciążające mające za zadanie przenosić obciążenia nawierzchniowe na otaczający grunt.

#### Obliczenie czasu przetrzymania ścieków w rurociągu tłocznym

##### • **Przepompownia PI**

Czas przetrzymania ścieków w rurociągu tłocznym wykonano dla średniego dobowego dopływu ścieków do pompowni:

$$Q_{\text{sr. dob}} = 23,40 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{sr h.}} = 23,40 \text{ m}^3/\text{d}/24 = 0,975 \text{ m}^3/\text{h}$$

Objętość rurociągu tłocznego ( $L = 158,00 \text{ m}$ ,  $d_w = 79,2 \text{ mm}$ ):

$$V_r = 158,00 \times ((3,14 \times (0,0792)^2 / 4)) = 0,78 \text{ m}^3$$

Czas przetrzymania ścieków w rurociągu tłocznym:

$$T_r = V_r / Q_{\text{d.sr.}} = 0,78 / 0,975 = 0,8 \text{ h}$$

Ze względu na krótki czas przetrzymania ścieków w rurociągu tłocznym (poniżej 4 godzin) nie przewiduje się dezodoryzacji ścieków.

##### • **Przepompownia PII**

Czas przetrzymania ścieków w rurociągu tłocznym wykonano dla średniego dobowego dopływu ścieków do pompowni:

$$Q_{\text{sr. dob}} = 5,40 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{sr h.}} = 5,40 \text{ m}^3/\text{d}/24 = 0,225 \text{ m}^3/\text{h}$$

Objętość rurociągu tłocznego ( $L = 192,40 \text{ m}$ ,  $d_w = 79,2 \text{ mm}$ ):

$$V_r = 192,40 \times ((3,14 \times (0,0792)^2 / 4)) = 0,95 \text{ m}^3$$

Czas przetrzymania ścieków w rurociągu tłocznym:

$$T_r = V_r / Q_{\text{d.sr.}} = 0,95 / 0,225 = 4,22 \text{ h}$$

W studniach rozprężnych SRI i SRII, dla zniwelowania odorów zagniwających ścieków należy zastosować włązy D400 wentylowane oraz antyodorowy filtr podwłazowy np. EMF-600/10/C z wkładem z węgla aktywnego - CARBO.

## 8.2. Przepompownia ścieków PI

### 8.2.1. Lokalizacja

Projektowaną przepompownię PI zlokalizowano w miejscowości Skoki na działce o nr ewidencyjnym 1631, należącej do Gminy Skoki.

Szczegółową lokalizację przedstawiono na projekcie zagospodarowania terenu w skali 1:500 rys. nr 2.

### 8.2.2. Obliczenia hydrauliczne

Do przepompowni ścieków PI dopływać będą ścieki z 39 działek.

Przyjęto po 5 mieszkańców na jeden budynek

Ilość mieszkańców ( $M_k$ ) =  $39 \times 5 = 195$   $M_k$

$q = 120 \text{ dm}^3/M_k \times d$

$N_d = 1,5$

$N_h = 2,5$

$$Q_{\text{śr. dob}} = 195 \times 0,12 \text{ m}^3/M_k \times d = 23,40 \text{ m}^3/d$$

$$Q_{\text{max. dob}} = 23,40 \text{ m}^3/d \times 1,5 = 35,10 \text{ m}^3/d$$

$$Q_{\text{max. h}} = (35,10 \text{ m}^3/d \times 2,5)/24 = 3,66 \text{ m}^3/h$$

$$Q_{\text{max. s}} = (3,66 \text{ m}^3/h \times 1000)/3600 = 1,02 \text{ l/s}$$

- Max. godzinowa wydajność pomp powinna być większa od max godz. dopływu ścieków o 20%.

$$Q_p = 3,66 \text{ m}^3/h \times 1,2 = 4,39 \text{ m}^3/h$$

- Ilość cykli pracy pompy w ciągu godziny  $n=10$  (czas jednego cyklu 6min)
- Średnica wewnętrzna przepompowni ( $\phi 1,5\text{m}$ , pow. przekroju  $F=1,77\text{m}^2$ )
- Minimalna objętość czynna pompowni

$$V_{\text{min.cz.}} = Q_p/4 \times n$$

Przyjęto obliczeniową wydajność pomp  $Q_p = 5 \text{ l/s} = 18,00 \text{ m}^3/h$

$$V_{\text{min.cz.}} = 18,00/4 \times 10 = 0,45 \text{ m}^3$$

- Niezbędna wysokość czynna zbiornika

$$h_{cz} = V_{\text{min.cz.}}/F$$

$$F = (\pi \cdot d^2)/4$$

$d$  – średnica wewnętrzna przepompowni (1,5m)

$$F = (\pi \cdot 1,5^2)/4 = 1,77 \text{ m}^2$$

$$h_{cz} = 0,45 \text{ m}^3/1,77 \text{ m}^2 = 0,25 \text{ m}$$

przyjęto  $h_{cz} = 0,30 \text{ m}$



- Rzędna maksymalnego awaryjnego poziomu ścieków (poziom I) - max. awaryjne - przepełnienie – na tym poziomie załącza się sygnalizacja alarmowa (dźwiękowa i świetlna)

$$H_{\max \text{ awar.}} = \text{rz. wlotu}$$

$$\mathbf{H_{\max \text{ awar.}} = 82,84 \text{ m n.p.m.}}$$

- Rzędna II maksymalnego poziomu ścieków (poziom II) - max. czynne II – na tym poziomie załącza się pompa awaryjna

$$H_{\max \text{ cz.II}} = \text{rz. wlotu} - 0,15 \text{ m}$$

$$H_{\max \text{ cz.II}} = 82,84 - 0,15 \text{ m} = 82,69 \text{ m n.p.m.}$$

$$\mathbf{H_{\max \text{ cz.II}} = 82,69 \text{ m n.p.m.}}$$

- Rzędna I maksymalnego poziomu ścieków (poziom III) – max. czynne I – na tym poziomie załącza się pompa podstawowa

$$H_{\max \text{ cz.I}} = H_{\max \text{ cz.II}} - 0,25 \text{ m}$$

$$H_{\max \text{ cz.I}} = 82,69 \text{ m} - 0,25 \text{ m} = 82,44 \text{ m n.p.m.}$$

$$\mathbf{H_{\max \text{ cz.I}} = 82,44 \text{ m n.p.m.}}$$

- Rzędna minimalnego poziomu ścieków (poziom IV) – min. czynne – na tym poziomie następuje wyłączenie pompy podstawowej

$$H_{\min \text{ cz.}} = H_{\max \text{ cz.I}} - h_{\text{cz}}$$

$$H_{\min \text{ cz.}} = 82,44 \text{ m} - 0,30 \text{ m} = 82,14 \text{ m n.p.m.}$$

$$\mathbf{H_{\min \text{ cz.}} = 82,14 \text{ m n.p.m.}}$$

- Rzędna minimalnego awaryjnego poziomu ścieków (poziom V) – min. awaryjne – następuje awaryjne wyłączenie pracy pompy z jednoczesnym włączeniem sygnalizacji alarmowej (dźwiękowa i świetlna)

$$H_{\min \text{ awar.}} = H_{\min \text{ cz.}} - 0,20 \text{ m}$$

$$H_{\min \text{ awar.}} = 82,14 \text{ m} - 0,20 \text{ m} = 81,94 \text{ m n.p.m.}$$

$$\mathbf{H_{\min \text{ awar.}} = 81,94 \text{ m n.p.m.}}$$

- Rzędna dna pompowni

$$H_d = H_{\min \text{ awar.}} - h_m$$

gdzie  $h_m$  = wysokość martwa wynikająca z wymiarów mechanicznych pomp (wysokość zalania pompy).

$$H_d = 81,94\text{m} - 0,30\text{m} = 81,64\text{ m}$$

$$H_d = 81,64\text{ m n.p.m.}$$

#### Obliczenie strat na rurociągu tłocznym

Dla utrzymania w rurociągu tłocznym prędkości  $\approx 1,0\text{ m/s}$  zaprojektowano rurociąg z PE 100 SDR 17 PN 10  $\phi_z 90\text{ mm}$ . Łączna długość rurociągu wynosi  $L = 158,00\text{m}$ .

Obliczenie współczynnika oporu miejscowego

- wlot do pompy	$\zeta = 0,3$	szt. 1	$\Sigma\zeta = 0,3$
- zawór zwrotny kulowy	$\zeta = 2,5$	szt. 1	$\Sigma\zeta = 2,5$
- zasuwa odcinająca	$\zeta = 0,35$	szt. 4	$\Sigma\zeta = 1,4$
- kolano $90^\circ$ i łuki	$\zeta = 1,3$	szt. 5	$\Sigma\zeta = 6,5$
- wylot rurociągu	$\zeta = 1,0$	szt. 1	$\Sigma\zeta = 1,0$
- zawór napowietrzająco – odpowietrzający $\zeta = 1,0$		szt. 1	$\Sigma\zeta = 1,0$
Razem			$\Sigma\zeta = 12,7$

Obliczenie strat na rurociągu tłocznym  $\phi_z 90\text{ mm}$ , przy  $k = 0,25$

$\phi_z$ [mm]	Q [m <sup>3</sup> /h]	L [m]	v [m/s]	$\Sigma\zeta$	i [‰]	$\Delta H_m$ [mH <sub>2</sub> O]	$\Delta H_L$ [mH <sub>2</sub> O]	$\Delta H_m + \Delta H_L$ [mH <sub>2</sub> O]
$\phi_z 90\text{mm}$	18,00	158,00	1,01	12,7	18,93	0,77	2,99	3,76

gdzie:

$$\Delta H_m - \text{straty miejscowe} \quad \Delta H_m = \Sigma \zeta \times V^2 / (2 \times g) = 12,7 \times (1,01)^2 / (2 \times 9,81) = 0,77\text{ m H}_2\text{O}$$

$$\Delta H_L - \text{straty liniowe} \quad \Delta H_L = L \times i = 158,0 \times 0,01893 = 2,99\text{ m H}_2\text{O}$$

$H_g$  – geometryczna wysokość podnoszenia

$$H_g = \text{najwyższa rzędna na r. tł.} - H_{\text{min. awar.}} = 86,79 - 81,94 = 4,85\text{ mH}_2\text{O}$$

$$\Sigma \Delta H = \Delta H_m + \Delta H_L + H_g = 0,77 + 2,99 + 4,85 = 8,61\text{ mH}_2\text{O}$$

Dla powyższych obliczeń dobrano pompy o następujących parametrach:

$$H = 9,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$Q = 18,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zaprojektowano przepompownię ścieków o średnicy wewnętrznej  $\phi 1500$  mm z pompami zatapialnymi np typu: (NURT) 80 PZM/2,2 / S-2  $n=3000$  obr/min moc = 2,2kW, DN80.

### 8.2.3. Zestawienie parametrów przepompowni PI

Lp.	Typ pompy	Moc pompy P2 / prąd znamionowy	Liczba pomp	Średnica rurociągu tłocznego w zbiorniku	Średnica / całkowita głębokość. zbiornika do poz. terenu
		kW / A	[szt]	mm	mm
1	(NURT) 80 PZM/2,2 / S-2	2,2/ 4,8	2	DN 80 mm	1500/3660

Parametry pomp:

$$H = 9,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$Q = 5,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 18,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Moc nominalna P2} = 2,2 \text{ kW}$$

$$\text{Swobodny przelot} - 80\text{mm}$$

### 8.2.4. Elementy wyposażenia przepompowni ścieków PI

L.p.	Nazwa elementu	Ilość	Materiał
1.	Zbiornik pompowni $\phi 1500\text{mm}$	1 kpl.	Kręgi żelbetowe
2.	Właz 800x700mm zamykany na kłódkę	1 szt.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301
3.	Pompa typu (NURT) 80 PZM/2,2 / S-2 Parametry pomp: $H = 9,0 \text{ mH}_2\text{O}$ $Q = 5,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 18,0 \text{ m}^3/\text{h}$ Moc nominalna P2 = 2,2 kW Swobodny przelot - 80mm	2 szt.	-
4.	Łańcuch do opuszczania i wyciągania pompy	2 szt.	stal nierdzewna AISI 303

L.p.	Nazwa elementu	Ilość	Material
			1.4301
5.	Stopa sprzęgająca wraz z górnym uchwytem prowadnic	2 szt.	żeliwo sferoidalne
6.	Prowadnice rurowe	2 kpl.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301
7.	Sonda hydrostatyczna z hermetyczną, odporną na kondensację całą pomiarową z kablem nośnym i regulacją głębokości w osłonie z rury PVC $\phi 110\text{mm}$	1 szt.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301
8.	Pływakowe sygnalizatory poziomu	2kpl.	-
9.	Zasuwa nożowa międzykołnierzowa DN80mm PN10 z niewznoszącym się wrzecionem ze stali nierdzewnej	2 szt.	żeliwo sferoidalne
10.	Zawór zwrotny kulowy kołnierzowy DN80 PN10	2 szt.	żeliwo sferoidalne
11.	Trójnik orłowy DN80	1 szt.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301
12.	Pion tłoczny DN80	2 szt.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301
13.	Szafka sterowniczo-zasilająca umieszczona poza płytą zbiornika na osobnym fundamencie	1 szt.	-
14.	Kable zasilające pomp i sterownicze sondy w obrębie zbiornika	2 kpl.	-
15.	Orurowanie wewnątrz pompowni ze śrubami, kołnierzami ze stali nierdzewnej. Uszczelki między kołnierzami NBR.	2kpl.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301
16.	System podpór i zamocowań	2 kpl.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301

L.p.	Nazwa elementu	Ilość	Material
17.	Kominek wentylacyjny z wkładem węglowym Ø110mm	1 kpl.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301
18.	Kominek wentylacyjny Ø110mm	1 kpl.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301
19.	Podest technologiczny z barierką	1 kpl.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301
20.	Poręcz nadziemna	2 kpl.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301
21.	Przyłącze DN80 do płukania z nasadą do przyłączenia węża	1 kpl.	-
22.	Drabinka technologiczna	1 kpl.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301
23.	Deflektor	1 kpl.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301

### 8.3. Przepompownia ścieków PII

#### 8.3.1. Lokalizacja

Projektowaną przepompownię PII zlokalizowano w miejscowości Skoki na działce o nr ewidencyjnym 70/13, należącej do Gminy Skoki.

Szczegółową lokalizację przedstawiono na projekcie zagospodarowania terenu w skali 1:500 rys. nr 3.

#### 8.3.2. Obliczenia hydrauliczne

Do przepompowni ścieków PII dopływać będą ścieki z 9 działek.

Przyjęto po 5 mieszkańców na jeden budynek

Ilość mieszkańców (Mk) = 9 x 5 = 45 Mk

$q = 120 \text{ dm}^3/\text{Mk} \times d$

$$N_d = 1,5$$

$$N_h = 2,5$$

$$Q_{\text{śr. dob}} = 45 \times 0,12 \text{ m}^3/\text{Mk} \times d = 5,40 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max. dob}} = 5,40 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,5 = 8,10 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max. h}} = (8,10 \text{ m}^3/\text{d} \times 2,5)/24 = 0,84 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{max. s}} = (0,84 \text{ m}^3/\text{h} \times 1000)/3600 = 0,231/\text{s}$$

- Max. godzinowa wydajność pomp powinna być większa od max godz. dopływu ścieków o 20%.

$$Q_p = 0,84 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,2 = 1,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Ilość cykli pracy pompy w ciągu godziny  $n=10$  (czas jednego cyklu 6min)
- Średnica wewnętrzna przepompowni ( $\phi 1,5\text{m}$ , pow. przekroju  $F=1,77\text{m}^2$ )
- Minimalna objętość czynna pompowni

$$V_{\text{min.cz.}} = Q_p/4 \times n$$

Przyjęto obliczeniową wydajność pomp  $Q_p = 5 \text{ l/s} = 18,00 \text{ m}^3/\text{h}$

$$V_{\text{min.cz.}} = 18,00/4 \times 10 = 0,45 \text{ m}^3$$

- Niezbędna wysokość czynna zbiornika

$$h_{\text{cz}} = V_{\text{min.cz.}}/F$$

$$F = (\pi \cdot d^2)/4$$

$d$  – średnica wewnętrzna przepompowni (1,5m)

$$F = (\pi \cdot 1,5^2)/4 = 1,77 \text{ m}^2$$

$$h_{\text{cz}} = 0,45 \text{ m}^3/1,77 \text{ m}^2 = 0,25 \text{ m}$$

przyjęto  **$h_{\text{cz}}=0,30\text{m}$**

- Rzędna maksymalnego awaryjnego poziomu ścieków (poziom I) - max. awaryjne - przepełnienie – na tym poziomie załącza się sygnalizacja alarmowa (dźwiękowa i świetlna)

$$H_{\text{max awar.}} = \text{rz. wlotu}$$

$$\mathbf{H_{\text{max awar.}} = 81,37 \text{ m n.p.m.}}$$

- Rzędna II maksymalnego poziomu ścieków (poziom II) - max. czynne II – na tym poziomie załącza się pompa awaryjna

$$H_{\text{max.cz.II}} = \text{rz. wlotu} - 0,15 \text{ m}$$

$$H_{\text{max.cz.II}} = 81,37 - 0,15 \text{ m} = 81,22 \text{ m n.p.m.}$$

$$\mathbf{H_{\text{max.cz.II}} = 81,22 \text{ m n.p.m.}}$$

- Rzędna I maksymalnego poziomu ścieków (poziom III) – max. czynne I – na tym poziomie załącza się pompa podstawowa

$$H_{\max, \text{cz. I}} = H_{\max, \text{cz. II}} - 0,25 \text{ m}$$

$$H_{\max, \text{cz. I}} = 81,22 \text{ m} - 0,25 \text{ m} = 80,97 \text{ m n.p.m.}$$

$$\mathbf{H_{\max, \text{cz. I}} = 80,97 \text{ m n.p.m.}}$$

- Rzędna minimalnego poziomu ścieków (poziom IV) – min. czynne – na tym poziomie następuje wyłączenie pompy podstawowej

$$H_{\min, \text{cz.}} = H_{\max, \text{cz. I}} - h_{\text{cz}}$$

$$H_{\min, \text{cz.}} = 80,97 \text{ m} - 0,30 \text{ m} = 80,67 \text{ m n.p.m.}$$

$$\mathbf{H_{\min, \text{cz.}} = 80,67 \text{ m n.p.m.}}$$

- Rzędna minimalnego awaryjnego poziomu ścieków (poziom V) – min. awaryjne – następuje awaryjne wyłączenie pracy pompy z jednoczesnym włączeniem sygnalizacji alarmowej (dźwiękowa i świetlna)

$$H_{\min, \text{awar.}} = H_{\min, \text{cz.}} - 0,20 \text{ m}$$

$$H_{\min, \text{awar.}} = 80,67 \text{ m} - 0,20 \text{ m} = 80,47 \text{ m n.p.m.}$$

$$\mathbf{H_{\min, \text{awar.}} = 80,47 \text{ m n.p.m.}}$$

- Rzędna dna pompowni

$$H_d = H_{\min, \text{awar.}} - h_m$$

gdzie  $h_m$  = wysokość martwa wynikająca z wymiarów mechanicznych pomp (wysokość zalania pompy).

$$H_d = 80,47 \text{ m} - 0,30 \text{ m} = 80,17 \text{ m}$$

$$\mathbf{H_d = 80,17 \text{ m n.p.m.}}$$

#### Obliczenie strat na rurociągu tłocznym

Dla utrzymania w rurociągu tłocznym prędkości  $\approx 1,0 \text{ m/s}$  zaprojektowano rurociąg z PE 100 SDR 17 PN 10  $\phi$  90 mm. Łączna długość rurociągu wynosi  $L = 192,40 \text{ m}$ .

Obliczenie współczynnika oporu miejscowego

- wlot do pompy	$\zeta = 0,3$	szt. 1	$\Sigma \zeta = 0,3$
- zawór zwrotny kulowy	$\zeta = 2,5$	szt. 1	$\Sigma \zeta = 2,5$
- zasuwka odcinająca	$\zeta = 0,35$	szt. 4	$\Sigma \zeta = 1,4$
- kolano 90° i łuki	$\zeta = 1,3$	szt. 9	$\Sigma \zeta = 11,7$
- wylot rurociągu	$\zeta = 1,0$	szt. 1	$\Sigma \zeta = 1,0$
Razem			$\Sigma \zeta = 16,9$

Obliczenie strat na rurociągu tłocznym  $\phi z$  90 mm, przy  $k = 0,25$

$\phi z$ [mm]	Q [m <sup>3</sup> /h]	L [m]	v [m/s]	$\Sigma \zeta$	i [‰]	$\Delta H_m$ [mH <sub>2</sub> O]	$\Delta H_L$ [mH <sub>2</sub> O]	$\Delta H_m + \Delta H_L$ [mH <sub>2</sub> O]
$\phi z 90 \text{ mm}$	18,00	192,40	1,01	16,9	18,93	0,88	3,64	4,52

gdzie:

$$\Delta H_m - \text{straty miejscowe} \quad \Delta H_m = \Sigma \zeta \times V^2 / (2 \times g) = 16,9 \times (1,01)^2 / (2 \times 9,81) = 0,88 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$\Delta H_L - \text{straty liniowe} \quad \Delta H_L = L \times i = 192,40 \times 0,01893 = 3,64 \text{ m H}_2\text{O}$$

$H_g$  – geometryczna wysokość podnoszenia

$$H_g = \text{najwyższa rzędna na r. tł.} - H_{\text{min. awar.}} = 88,90 - 80,47 = 8,43 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$\Sigma \Delta H = \Delta H_m + \Delta H_L + H_g = 0,88 + 3,64 + 8,43 = 12,95 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla powyższych obliczeń dobrano pompy o następujących parametrach:

$$H = 13,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$Q = 18,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zaprojektowano przepompownię ścieków o średnicy wewnętrznej  $\phi 1500$  mm z pompami zatapialnymi np typu: (NURT) 80 PZM/2,2 / S-2  $n=3000 \text{ obr/min}$   $\text{moc} = 2,2 \text{ kW}$ , DN80.

### 8.3.3. Zestawienie parametrów przepompowni



Lp.	Typ pompy	Moc pompy P2 / prąd znamionowy	Liczba pomp	Średnica rurociągu tłocznego w zbiorniku	Średnica / całkowita głębokość. zbiornika do poz. terenu
		kW / A	[szt]	mm	mm
1	(NURT) 80 PZM/2,2 / S-2	2,2/ 4,8	2	DN 80 mm	1500/3430

Parametry pomp:

$H = 13,0 \text{ mH}_2\text{O}$

$Q = 5,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 18,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Moc nominalna P2 = 2,2 kW

Swobodny przełot - 80mm

#### 8.3.4. Elementy wyposażenia pompowni ścieków

L.p.	Nazwa elementu	Ilość	Materiał
1.	Zbiornik pompowni Ø1500mm	1 kpl.	Kręgi żelbetowe
2.	Właz DN800mm, D400	1 szt.	Żeliwo sferoidalne
3.	Pompa typu (NURT) 80 PZM/2,2 / S-2 Parametry pomp: $H = 9,0 \text{ mH}_2\text{O}$ $Q = 5,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 18,0 \text{ m}^3/\text{h}$ Moc nominalna P2 = 2,2 kW Swobodny przełot - 80mm	2 szt.	-
4.	Łańcuch do opuszczania i wyciągania pompy	2 szt.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301
5.	Stopa sprzęgająca wraz z górnym uchwytem prowadnic	2 szt.	żeliwo sferoidalne
6.	Prowadnice rurowe	2 kpl.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301

L.p.	Nazwa elementu	Ilość	Material
7.	Sonda hydrostatyczna z hermetyczną, odporną na kondensację całą pomiarową z kablem nośnym i regulacją głębokości w osłonie z rury PVC $\phi 110\text{mm}$	1 szt.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301
8.	Pływakowe sygnalizatory poziomu	2kpl.	-
9.	Zasuwa nożowa międzykołnierzowa DN80mm PN10 z niewznoszącym się wrzecionem ze stali nierdzewnej	2 szt.	żeliwo sferoidalne
10.	Zawór zwrotny kulowy kołnierzowy DN80 PN10	2 szt.	żeliwo sferoidalne
11.	Trójnik orłowy DN80	1 szt.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301
12.	Pion tłoczny DN80	2 szt.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301
13.	Szafka sterowniczo-zasilająca umieszczona poza płytą zbiornika na osobnym fundamencie	3 szt.	-
14.	Kable zasilające pomp i sterownicze sondy w obrębie zbiornika	4 kpl.	-
15.	Orurowanie wewnątrz pompowni ze śrubami, kołnierzami ze stali nierdzewnej. Uszczelki między kołnierzami NBR.	2kpl.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301
16.	System podpór i zamocowań	2 kpl.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301
17.	Kominek wentylacyjny z wkładem węglowym $\phi 110\text{mm}$	1 kpl.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301
18.	Kominek wentylacyjny $\phi 110\text{mm}$	1 kpl.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301

L.p.	Nazwa elementu	Ilość	Material
19.	Podest technologiczny z barierką	1 kpl.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301
20.	Poręcz nadziemna	2 kpl.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301
21.	Przyłącze DN80 do płukania z nasadą do przyłączenia węża	2 kpl.	-
22.	Drabinka technologiczna	1 kpl.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301
23.	Deflektor	1 kpl.	stal nierdzewna AISI 303 1.4301

#### 8.4. Opis techniczny projektowanych przepompowni

##### 8.4.1. Obudowa przepompowni ścieków

- wykonana z prefabrykowanych elementów żelbetowych z betonu C35/45 W10. Elementy betonowe winny być opatrzone znakiem CE na potwierdzenie zgodności produkcji wg norm zharmonizowanych z dyrektywą 89/106/EWG i winny posiadać aprobatę techniczną.
- żelbetowe elementy prefabrykowane powinny być przystosowane do montażu w środowisku słabo agresywnym bez dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego,
- dno komory wyprofilowane (max. 2:1, min. 1:1), tak aby nie osadzały się w żadnym jego miejscu piasek i zawiesiny,
- element denny wykonany jako monolit,
- poszczególne elementy obudowy łączone ze sobą na uszczelki gumowe odporne na agresywne działanie ścieków,
- otwory pod rurociągi i przejścia kablowe wykonać jako szczelne i elastyczne,
- średnica obudowy zapewnia możliwość swobodnego montażu pomp, wyposażenia wewnętrznego pompowni oraz zapewnia odpowiednią retencję,
- pompownię przykryć włazem, odpornym na zanieczyszczenia, uszkodzenia i warunki atmosferyczne. Właz wykonany ze stali nierdzewnej lub żeliwny (zgodnie z

załączonymi rysunkami przepompowni), szczelny, zabezpieczający przed dostaniem się piasku i zanieczyszczeń do zbiornika. Właz winien być zabezpieczony przed możliwością wypadnięcia do komory pompowni (mocowany na zawiasach) oraz powinien posiadać blokadę przed samoczynnym zamknięciem.

#### **8.4.2. Pompy**

- Pompy są tak dobrane aby jedna z nich zapewniała 100% wymaganą wydajność, a druga stanowiła jej 100% czynną rezerwę.

#### **8.4.3. Wyposażenie przepompowni**

- wszystkie spoiny wykonane w technologii właściwej dla stali nierdzewnej
- piony tłoczne wewnątrz pompowni wykonane ze stali nierdzewnej AISI 303 1.4301,
- piony tłoczne łączone kołnierzami ze stali nierdzewnej AISI 303 1.4301,
- trójnik zapewniający minimalne straty hydrauliczne, wykonany ze stali nierdzewnej AISI 303 1.4301,
- prowadnice pomp wykonane ze stali nierdzewnej AISI 303 1.4301,
- wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) wykonane ze stali nierdzewnej AISI 303 1.4301,
- wszystkie elementy kotwiące konstrukcje nośne i wsporcze do obudowy wykonane w całości ze stali nierdzewnej AISI 303 1.4301,
- armatura zwrotna - zawory zwrotne kulowe – kula powleczone gumą, obudowa z żeliwa sferoidalnego - zgodnie z PN-EN 12050-4,
- armatura odcinająca - zasuwki odcinające nożowe międzykołnierzowe z niewznoszącym się wrzecionem, pokryte farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
- wszystkie uszczelki dla połączeń kołnierzowych wykonane z gumy odpornej na agresywne działanie ścieków,
- w celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, prowadnice, korpusy silników pomp), zastosować połączenia wyrównawcze - przewód wyrównawczy należy prowadzić od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej.

#### **8.4.4. Wentylacja przepompowni**

Zaprojektowano wentylację pompowni za pomocą dwóch przewodów wentylacyjnych nawiewno – wywiewnych o średnicy  $\phi 110\text{mm}$  z rur stalowych. Rurę wywiewną i nawiewną osadzić w płycie górnej pompowni lub wyprowadzić obok skrzynki sterowniczej ( zgodnie z rysunkami planu zagospodarowania terenu i przepompowni). Oba rurociągi zakończyć kominkami wywiewnymi. Kominki wyprowadzić na wysokość 0,60 m ponad płytę pompowni.

Rurę wywiewną wprowadzić do pompowni i zakończyć równo ze ścianą wewnętrzną pompowni. Rurę nawiewną sprowadzić do poziomu ok. 10 cm ponad poziom maksymalny awaryjny ścieków.

Przy przejściach rurociągami przez ściany pompowni zastosować przejścia szczelne.

**Kominki należy wyposażyć w filtry.**

#### **8.4.5. Sterowanie i automatyka**

##### **Tryb pracy automatycznej.**

W trybie pracy automatycznej przy sprawnym sterowniku PLC powinny być realizowane następujące funkcje:

- naprzemienna praca pomp,
- zastępowanie pompy z awaria w jej cyklu podstawowym,
- załączanie pompy pierwszej na poziomie załączania,
- wyłączanie pompy pierwszej na poziomie minimalnym,
- załączanie pompy drugiej na poziomie załączania,
- wyłączanie pompy drugiej na poziomie minimalnym,
- niejednoczesność startu pomp po zaniku zasilania i zalaniu zbiornika przepompowni powyżej poziomu maksymalnego,
- niejednoczesność zatrzymania pomp na poziomie minimalnym,
- załączanie alarmu na poziomie przepełnienia,
- wyłączanie stanu alarmowego na poziomie maksymalnym,
- bezwzględne zatrzymanie pracy pomp na poziomie suchobiegu lub w przypadku przegrzania pompy.

Uwaga: Sterownik i układ stykowy powinny być tak skonstruowane aby w przypadku awarii sondy hydrostatycznej pracą automatyczną sterowały pływakowe sygnalizatory poziomu.

##### **Lokalnie sygnalizowane stany alarmowe.**

Realizowany układ sterowania powinien sygnalizować następujące stany alarmowe:

- awarie sterownika lub zanik zasilania (zanik zasilania sygnalizowany jedynie w przypadku doposażenia zasilacza buforowego w akumulator). Po wyciągnięciu modułu sterującego (na czas serwisu) alarm powinien ustać,
- poziom alarmowy w zbiorniku,
  - poziom suchobiegu w zbiorniku,
  - awarie pomp (wyzwolenie wyłącznika silnikowego lub przegrzanie pompy),
  - otwarcie sterownicy i wjazdu studni,
  - awaria przetwornika.

### **Zdalnie sygnalizowane stany alarmowe**

Projektowane przepompownie ścieków powinny być monitorowane poprzez system telefonii komórkowej.

Przepompownie powinny sygnalizować zdalnie następujące stany alarmowe:

- awaria pompy nr 1
- awaria pompy nr 2,

Stan alarmowy sygnalizowany na zdalnym ekranie powinien wymagać od operatora potwierdzenia zaistniałego alarmu

### **Sterowanie pracą pomp**

Sterowanie pracą pomp odbywać się będzie automatycznie (zgodnie z poziomami obliczonymi i opisanymi w niniejszym projekcie) przy pomocy sondy hydrostatycznej w osłonie tworzywowej oraz dwóch sygnalizatorów pływakowych.

Przewidziano również możliwość awaryjnego wyłączenie pomp w układzie sterowania ręcznego.

Pompy będą się załączać i wyłączać na odpowiednio projektowanych (wyliczonych) poziomach zwierciadeł ścieków. Awaryje będą sygnalizowane dźwiękowo i świetlnie oraz poprzez system telefonii komórkowej do wybranych (wskazanych przez eksploatatora) osób eksploatujących obiekt.

### **Rozdzielnica zasilająco- sterująca 2x2,2kW wyposażona będzie w następujące elementy:**

- obudowa wykonana z tworzywa sztucznego, odpornego na działanie promieniowania UV,
- szafa wyposażona w dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych,

- szafa osadzona na podstawie z tworzywa sztucznego z otwieraną częścią rewizyjną, umożliwiającą montaż/demontaż wszystkich kabli bez konieczności demontażu obudowy szafy sterowniczej;
- stopień szczelności szafy IP 65,
- wymiar szafy zasilająco-sterowniczej: 800x600x300(wysokość, szerokość, głębokość),
- szafa z drzwiami wewnętrznymi na których będą zainstalowane:
- przełącznik rodzaju pracy: ręczna /stop/ automatyczna
- wyłącznik główny,
- amperomierze dla każdej z pomp,
- kontrolki stanów pracy pomp, stan załączenia - zielona kontrolka, stan awarii - czerwona kontrolka,
- przyciski sterowania ręcznego START, STOP każdej z pomp,
- przycisk kasowania alarmu.
- zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe obwodów sterujących,
- zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe obwodu ogrzewania,
- zabezpieczenie przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30mA,
- zabezpieczenie silnikowe zwarciove i przeciążeniowe dla poszczególnych silników pomp,
- czujnik niewłaściwej kolejności faz i asymetrii faz zasilających
- rozruch bezpośredni,
- styczniki dla każdej z pomp,
- przekaźniki pomocnicze,
- system korytek wewnątrz-szafowych,
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafy,
- świetlny i akustyczny sygnał alarmowy na obudowie szafy,
- gniazda serwisowe jednofazowe : 230V/10A
- gniazdo serwisowe trójfazowe 400V/32A,
- wtyczka do podłączenia agregatu prądotwórczego – przewoźnego,
- transformator napięcia bezpiecznego i gniazdo 24V,
- ochronnik przepięciowy – jednopolowy,
- ogrzewanie szafy sterowniczej: grzałka z termostatem,
- zasilacz buforowy 24V z dwoma akumulatorami 12V,
- moduł telemetryczny MT101 + panel operatorski SH300.

Elementy dodatkowe:

- sonda hydrostatyczna APLISENS typ. SG25S – Kpl.1.
- regulatory pływakowe NLN – Kpl.2.
- łańcuch do sondy hydrostatycznej oraz regulatorów pływakowych wykonany ze stali nierdzewnej 1.4301.

#### **8.4.6. Zasilanie w energię elektryczną**

Projektuje się zasilanie przepompowni ze złącza kablowego ZKP.

Szczegóły zasilania wg projektu branży elektrycznej stanowiącego odrębne opracowanie.

#### **8.5. Zagospodarowanie rejonu przepompowni**

##### **• Przepompownia PI**

Na terenie przepompowni PI wokół komory czerpnej wykonać nawierzchnię trwałą – kostka betonowa gr. 8cm typu „CEGŁA” na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5cm i podbudowie z chudego betonu Rm 6-9MPa gr. 25cm, ograniczone obrzeżem betonowym 8x30x100 na ławach betonowych C12/15 z oporem o powierzchni ok. 30,0m<sup>2</sup>. Dojazd do przepompowni utwardzić z KŁSM 0/31,5mm gr. 15cm – powierzchnia ok. 16,0m<sup>2</sup>.

##### Ogrodzenie rejonu przepompowni

Rejon przepompowni wygrodzony zostanie typowymi panelami z drutu 5 mm, (ocynkowanie ogniowe) oczko 50 x 200mm, długość przęsła 2,50m. Słupki z profilu 60 x 40 x 2 mm (z kapturkiem, obejmami i akcesoriami ze stali nierdzewnej). Wysokość panela 1,5m, wysokość słupka 2,20mm. Brama dwuskrzydłowa (ocynkowanie ogniowe, wypełnione panelem + słupki 60 x 60 mm). Szerokość bramy 4,0m, wysokość 1,5m. Fundamenty pod słupki z betonu C8/10 o wymiarach 30 x 30 x 80cm.

Całkowita długość ogrodzenia dla przepompowni PI wynosi  $L = 18,0m + \text{brama szerokości } 4,0m$ . Plan zagospodarowania przepompowni przedstawia rys. nr 16.

##### **• Przepompownia PII**

Przepompownia PII została zaprojektowana jako przejezdna. Zastosowano wjazd do przepompowni o średnicy Ø800 D400. Wokół wjazdu zastosować gotowy element prefabrykowany z betonu klasy min. C16/20. Kominki wentylacyjne zlokalizowano obok szafki sterowniczej, zgodnie z planem zagospodarowania terenu – rys. nr 3.

#### **9. Przełożenie wodociągu**



W ramach inwestycji w obrębie przepompowni PII należy przełożyć istniejący wodociąg o średnicy Ø100 zgodnie z planem zagospodarowania terenu – rys. nr 3.

Włączenie projektowanego wodociągu oznaczone zostało węzłem W1 i W3.

Projektowany wodociąg wykonać należy z rur PVC Ø110 PN10 z kielichem i uszczelką elastomerową – długość projektowanego odcinka: 7,60m.

Średnicę, materiał, głębokość istniejących przewodów wodociągowych potwierdzić na podstawie próbnych przekopów.

Nad przewodami ciśnieniowymi z tworzyw sztucznych należy ułożyć taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą koloru niebieskiego z zatopioną wkładką metalową w odległości około 30cm od wierzchu rury.

W węzłach połączeniowych oraz na zmianach kierunku trasy wodociągu należy stosować betonowe bloki oporowe z betonu C16/20 – zgodnie z lokalizacją przedstawioną na schemacie węzłów. Bloki oporowe powinny być oparte o nienaruszony grunt.

Zmiany kierunku trasy sieci realizować poprzez stosowanie kształtek, łuków segmentowych (węzeł W2 – kształtka segmentowa - kąt 29°).

## **10. Wytyczne do wykonawstwa**

### **10.1. Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych o terminie rozpoczęcia prac należy zawiadomić zainteresowane instytucje, których instalacje znajdują się w pobliżu trasy projektowanej kanalizacji sanitarnej.

Przewody istniejącego uzbrojenia pokazane zostały na planie sytuacyjnym oraz na profilu podłużnym. Szczegółową ich lokalizację należy ustalić poprzez uprzednie wykonanie przekopów kontrolnych. Przewody istniejącego uzbrojenia podziemnego będą zabezpieczone w wykopie na czas prowadzonych robót przez podwieszenie lub podparcie.

Roboty w zasięgu sieci należy prowadzić z powiadomieniem i pod nadzorem przedstawiciela właściwego użytkownika.

Wykopy wykonać mechanicznie, wykopy ręczne obowiązują przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem minimum 1 m przed i 1 m za kolidującym uzbrojeniem.

Wszystkie wykopy otwarte należy wykonać jako umocnione o ścianach pionowych. Wykopy należy oznaczyć znakami drogowymi i zabezpieczyć. Wykonawca jest zobowiązany do ochrony i zabezpieczenia punktów osnowy geodezyjnej i punktów granicznych.

W przypadku kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykopy należy przeprowadzić ręcznie pod nadzorem właściciela istniejącej sieci.

Projektowany kanał sanitarny układać zgodnie z planem sytuacyjnym i ze spadkami podanymi na profilu podłużnym sieci kanalizacji sanitarnej.

Rurociąg ułożyć na podsypce piaskowej o gr. 20 cm z zagęszczeniem przez ubijanie ręczne.

Nad rurociągiem ułożyć warstwę piasku na zasypkę o gr. 15cm.

Całość wykopu, za wyjątkiem części przeznaczonej na podsypkę i zasypkę, należy zasypać gruntem rodzimym.

Piasek należy zagęścić warstwami do osiągnięcia  $I_s \geq 98\%$  wg Proctora. Na poziomie górnej warstwy zasypki wymagany wtórny moduł odkształcenia  $E_2 = 80\text{MPa}$  (na istniejących drogach).

## 10.2. Przecisk pod drogą

W miejscach, gdzie kanał przebiega pod istniejącą drogą należy wykonać go bezwykopowo - przeciskiem - w rurze ochronnej stalowej, przewiertem – dla rurociągu tłoczego z rur PE-RC (zgodnie z planem zagospodarowania terenu – rys. nr 2).

- Odc. S17-S17a –  $L = 7,50\text{m}$
- Odc. Sistn.-SR I –  $L = 9,50\text{m}$
- Odc. S16-S17-P30 –  $L = 24,50\text{m}$
- Odc. między SR I a TI-5 -  $L = 6,20\text{m}$

Rurę przewodową na tych odcinkach należy ułożyć na płozach typu E/C o wysokości  $h=25\text{mm}$ . Końcówki rur zabezpieczyć manszetą z EPDM typu N, a przestrzeń między rurą przewodową i osłonową na długości 0,15m (z każdej strony) uszczelnić pianką poliuretanową o gęstości  $\gamma = 80\text{kg/m}^3$  (zgodnie z rys. nr 22).

Dla potrzeb wykonania kanałów metodą bezwykopową przewiduje się wykonanie komór startowych i odbiorczych o następujących wymiarach:

- komory startowe o wymiarach  $2,5\text{m} \times 3,5\text{m}$
- komory odbiorcze o wymiarach  $2,5\text{m} \times 2,5\text{m}$

Przed rozpoczęciem robót dokładnie zinwentaryzować, zlokalizować i zabezpieczyć uzbrojenie podziemne. W obrębie wykopów pod komory startowe i odbiorcze należy zabezpieczyć przez podwieszenie w rurze osłonowej istniejące uzbrojenie podziemne.

Ściany komór należy umocnić ściankami szczelnymi GZ4. Ścianki wprowadzić w grunt metodą wibracyjną, przy użyciu sprzętu o bardzo niskiej częstotliwości. Podczas pograżania bursów zachować szczególną ostrożność. Dno komór startowych wykonać z betonu klasy C16/20 o grubości 15cm.

Podczas prowadzenia prac należy uważnie obserwować okoliczne budynki i inne obiekty budowlane.

Dla uniknięcia ewentualnych roszczeń od właścicieli nieruchomości zlokalizowanych w pobliżu robót zaleca się przed przystąpieniem do realizacji wykopu dokonanie przeglądu stanu technicznego tych budynków wraz z wykonaniem dokumentacji fotograficznej.

W przypadku zauważenia jakichkolwiek zmian ( np. pęknięć, rys na ścianach itp. ) należy natychmiast przerwać roboty oraz powiadomić inspektora nadzoru oraz projektanta.

Ściany komór należy zabezpieczyć obudowami np. typu Krings Verbau.

### **10.3. Próba szczelności**

Przed zasypaniem wykonanego odcinka kanału sanitarnego należy dokonać jego oceny wizualnej, przeprowadzić próbę jego szczelności oraz zgłosić kanał do odbioru technicznego.

## **11. Obszar oddziaływania inwestycji**

Przedmiotowa inwestycja nie oddziałuje na działki sąsiednie oraz tereny przyległe.

Obszar oddziaływania zamyka się w obrębie objętego inwestycją wydzielanego pasa drogowego.

## **12. Uwagi końcowe**

O terminie wykonania wykopów powiadomić należy użytkowników przedmiotowego terenu i urządzeń podziemnych i nadziemnych w celu uzgodnienia warunków prowadzenia i nadzoru robót.

Wykonane wykopy należy bezwzględnie oznaczyć i zabezpieczyć przez ustawienie zapór, a w przypadku przejść wykonać je pomostami oporęczowanymi. W godzinach nocnych wykopy oznakować lampami świecącymi w kolorze czerwonym.

Inwentaryzacje geodezyjną powykonawczą Wykonawca winien przedłożyć przy spisywaniu protokołu odbioru. Inwentaryzacja ta musi posiadać potwierdzenie zgłoszenia do ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej. Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, sztuką inżynierską, przepisami BHP, oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”. Odbiór sieci kanalizacyjnej dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych zalecanymi do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL” pkt. 7. Kontrola i badania przy odbiorze.

Przed przystąpieniem do robót objętych niniejszym projektem należy oznakować i zabezpieczyć teren pasa drogowego, zajęty pod prowadzenie robót, oraz ustawić oznakowanie według odrębnego opracowanego i zatwierdzonego projektu tymczasowej organizacji ruchu. Projekt powinien opracować Wykonawca robót według przyjętych i uzgodnionych z Inwestorem zasad i sposobu prowadzenia robót, oraz zatwierdzony przez odpowiednie Instytucje.

Dodatkowo Wykonawca powinien wystąpić do Zarządcy drogi z wnioskiem o zajęcie pasa drogowego na czas wykonywania robót.

Pozostałe uwagi i zalecenia zawarte w załączonych uzgodnieniach.

Opracował:

Poznań, czerwiec 2020r.