

## Zawartość projektu wykonawczego inwestycji pn. „Budowa sieci kanalizacyjnej wraz z przepompownią dla obszarów ujętych w MPZP Gminy Grębocice – Etap II”.

### A. CZĘŚĆ OPISOWA.

#### SPIS TREŚCI

1. Projekt zagospodarowania terenu. ....	4
1.1 Przedmiot i zakres inwestycji. ....	4
1.2 Materiały wyjściowe. ....	4
1.3 Istniejący stan zagospodarowania terenu inwestycji. ....	5
1.4 Projektowane zagospodarowanie terenu. ....	5
1.4.1 Przepompownia ścieków. ....	5
1.4.1.1 Lokalizacja. ....	5
1.4.1.2 Ogrodzenie. ....	5
1.4.1.3 Nawierzchnie wewnętrzne. ....	5
1.4.2 Zewnętrzna sieć kanalizacji sanitarnej. ....	5
1.5 Dane dotyczące terenów i obiektów chronionych. ....	5
2. Projekt techniczno - budowlany. ....	6
2.1 Przeznaczenie i program użytkowy inwestycji. ....	6
2.2 Projektowany układ grawitacyjny i grawitacyjno - tłoczny. ....	6
2.3 Obliczenie ilości ścieków. ....	6
2.4 Przepompownia ścieków - tłocznia. ....	7
2.4.1 Dobór i zasada działania przepompowni – tłoczni ścieków. ....	7
2.4.2 Wymagania dla systemu monitoringu GPRS przepompowni ścieków. ....	10
2.4.2.1 Informacje podstawowe o systemie monitoringu. ....	10
2.4.2.2 Wymagania systemu monitoringu. ....	11
2.4.2.3 Założenia systemu. ....	13
2.4.2.4 Wymagania dla wyposażenia szafy sterującej układu pompowego w oparciu o moduł telemetryczny MT-202. ....	13
2.4.2.5 Panel przenośny. ....	15
2.4.2.6. Wytyczne budowy sterownika. ....	15
2.4.3 Przepompownia ścieków. ....	15
2.4.3.1 Posadowienie przepompowni ścieków. ....	16
2.4.3.1.1 Warunki gruntowo – wodne. ....	16
2.4.3.1.2 Posadowienie zbiornika. ....	16
2.4.3.1.3 Kolejność wykonywania robót. ....	16
2.4.3.1.4 Warunki użytkowania zbiornika. ....	17
2.4.3.1.5 Obliczenia statyczne. ....	17
2.4.4 Sieć kanalizacji grawitacyjnej. ....	18
2.4.4.1 Lokalizacja i trasy kanałów. ....	18
2.4.4.2 Kanały sanitarne. ....	18
2.4.4.3 Roboty ziemne - podłoże, montaż, zasypka. ....	18
2.4.4.4 Przeszkody - kable, przewody, itp. ....	19
2.4.4.5 Studzienki rewizyjne. ....	19
2.4.6 Rurociąg tłoczny. ....	20
2.4.7 Studnia rozprężna. ....	20
2.4.8 Próby szczelności sieci kanalizacyjnej. ....	20
2.5 Zasilanie przepompowni w energię elektryczną. ....	20
2.5.1 Dane techniczne. ....	20
2.5.2 Zasilanie. ....	21

2.5.3 System sieciowy. ....	21
2.5.4 Układ pomiarowo-rozliczeniowy. ....	21
2.5.5 Oświetlenie terenu. ....	21
2.5.6 Układ sterowniczo-alarmowy. ....	21
2.5.7 Połączenia wyrównawcze. ....	21
2.5.8 Ochrona przed porażeniem elektrycznym. ....	21
2.5.9 Ochrona przeciwprzepięciowa. ....	21
2.6. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych podłoża. ....	22
3. Uwagi końcowe. ....	23
4. Załączniki tekstowe. ....	25

## **B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.**

### ***Branża sanitarna.***

#### **Rys. nr:**

0. Mapa pogładowa rejonu inwestycji.
1. Projekt zagospodarowania terenu – sieć kanalizacji sanitarnej w skali 1:500.
2. Projekt zagospodarowania terenu – sieć kanalizacji sanitarnej w skali 1:500.
3. Projekt zagospodarowania terenu – sieć kanalizacji sanitarnej w skali 1:500.
4. Projekt zagospodarowania terenu – sieć kanalizacji sanitarnej w skali 1:500.
5. Profil podłużny kanalizacji sanitarnej w skali 1:100/500.
6. Profil podłużny kanalizacji sanitarnej w skali 1:100/500.
7. Profil podłużny kanalizacji sanitarnej w skali 1:100/500.
8. Profil rurociągu tłocznego w skali 1:100/500.
9. Przepompownia ścieków w skali 1:25.
10. Studzienka rewizyjna Ø 600 + tabela wymiarowa.
11. Studzienka rewizyjna Ø 1200 + tabela wymiarowa.

### ***Branża konstrukcyjna.***

#### **Rys. nr:**

- K1 - Rzut i przekrój przepompowni w skali 1:50.

### ***Branża elektryczna.***

#### **Rys. nr:**

- E1. Przepompownia ścieków PS. Plan sytuacyjno-wysokościowy.  
E2. Przepompownia ścieków PS. Schemat zasilania.  
E3. Przepompownia ścieków PS. Zestaw szafki pomiarowej 1P.

## **A. CZĘŚĆ OPISOWA.**

do projektu wykonawczego pn. "Budowa sieci kanalizacyjnej wraz z przepompownią dla obszarów ujętych w MPZP Gminy Grębocice – Etap II".

### **1. Projekt zagospodarowania terenu.**

#### **1.1 Przedmiot i zakres inwestycji.**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy sieci kanalizacji sanitarnej działającej w systemie grawitacyjno - tłocznym dla terenu ujętego w MPZP Gminy w miejscowości Grębocice – Etap II.

Ze względu na ukształtowanie terenu oraz rzędne dna posadowienia istniejącej kanalizacji sanitarnej, część ścieków sanitarnych z terenu objętego inwestycją odprowadzane będą grawitacyjnie tj. bezpośrednio do istniejącej kanalizacji sanitarnej. Bezpośrednio, grawitacyjnie do istniejącej kanalizacji sanitarnej odprowadzane będą ścieki sanitarne poprzez zaprojektowany kanał KS-2. Z pozostałego terenu inwestycji, gdzie zostały zaprojektowane kanały sanitarne tj. KS-1, KS-1.1, KS-1.2, KS-1.3 i 1.4 ścieki sanitarne do istniejącej kanalizacji odprowadzane będą poprzez projektowaną przepompownię ścieków „P”.

W ramach budowy sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej należy wybudować:

- jedną przepompownię ścieków „P”,
- kanały sieci kanalizacji sanitarnej z rur PCW 200 o długości L= 2248,0 m,
- kanały sieci kanalizacji sanitarnej z rur PCW 160 o długości L= 430,0 m,
- rurociąg tłoczny z rur PE 100 SDR 17 PN 10 dz. 110x6,6 o długości 72,0 m.

#### **1.2 Materiały wyjściowe.**

- Umowa nr 144/RBiGK/271.26.2012 z dnia 10-05-2012 roku zawarta z Gminą Grębocice.
- Aneks nr 1 z dnia 22-04-2013 zawarty z Gminą Grębocice.
- Wypis z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego dla terenów górniczych „Głogów Głęboki – Przemysłowy” i Sieroszowice I” oraz powiązanych z nimi funkcjonalnie innych obszarów w granicach administracyjnych gminy Grębocice, uchwalony uchwałą Nr XLVII/191/2009 Rady Gminy w Grębocicach z dnia 24 września 2009 roku.
- Warunki techniczne podłączenia sieci kanalizacji sanitarnej wydane przez Zakład Gospodarki Komunalnej w Grębocicach.
- Informacja KGHM Polska Miedź S.A Oddział Zakłady Górnicze „Rudna” na temat wpływów eksploatacji górniczej dla planowanego zamierzenia inwestycyjnego.
- Decyzja o uwarunkowaniach środowiskowych zgoda na realizację przedsięwzięcia wydana przez Wójta Gminy Grębocice.
- Koncepcja budowy sieci wodociągowej – kanalizacyjnej dla obszarów ujętych w MPZP Gminy Grębocice (GR.1.Mn – GR.14.Mn) opracowana przez ESKO – Consulting Sp. z o.o Zielona Góra w marcu 2011 roku.
- Projekt wykonawczy pn. „Budowa sieci wodociągowej i kanalizacyjnej dla obszarów ujętych w MPZP Gminy w miejscowości Grębocice” wykonany przez ZPU Projfit Zielona Góra w 2012 roku.
- Dokumentacja geotechniczna ustalająca warunki gruntowo – wodne dla projektu budowlano - wykonawczego opracowana przez ZPU Projfit w Zielonej Górze.
- Mapy ewidencyjne terenu inwestycji.
- Wypisy z rejestru gruntów.
- Mapy syt. - wys. w skali 1:10 000 terenu inwestycji.
- Mapy syt. - wys. w skali 1:500 terenu inwestycji.

- Wizja terenowa.

### **1.3 Istniejący stan zagospodarowania terenu inwestycji.**

Właściwy teren objęty przedmiotową inwestycją na którym przewiduje się lokalizację sieci kanalizacji sanitarnej stanowią istniejące i przyszłe drogi gminne oraz droga powiatowa. Uzbrojenie podziemne terenu inwestycji stanowią:

- linie kablowe energetyczne i telekomunikacyjne,
- rurociągi gazowe,
- sieć kanalizacji sanitarnej,
- rurociągi wodociągowe,
- kanały kanalizacji deszczowej.

### **1.4 Projektowane zagospodarowanie terenu.**

#### **1.4.1 Przepompownia ścieków.**

##### **1.4.1.1 Lokalizacja.**

W ramach zakresu niniejszego projektu należy wykonać jedną przepompownię ścieków.

Przepompownię ścieków „P” zlokalizowano na działce nr 113/36 obręb Grębocice, która stanowi własność Grzelak Andrzej, Grzelak Grażyna Wiesława zamieszkali 67-200 Głogów ul. Konrada I 47/7. Powierzchnia zajęta zagospodarowaniem wynosi 40,0 m<sup>2</sup>.

##### **1.4.1.2 Ogrodzenie.**

Ogrodzenie terenu przepompowni ścieków z bramą o szerokości 3,5 m, typowe z siatki stalowej powlekanej w kolorze zielonym wys. 1,50 m na słupkach z rur stalowych o średnicach  $\varnothing$  40÷60 mm, zabetonowanych w gruncie na głębokości 80 cm. Przy każdym słupku początkowym, końcowym i rogowym zastosować wsporniki ukośne na 2/3 wysokości słupków.

##### **1.4.1.3 Nawierzchnie wewnętrzne.**

Nawierzchnie wewnętrzne terenu przepompowni zaprojektowano z kostki brukowej gr. 8 cm na podbetonie B10 grubości 10 cm i podsypce piaskowej grubości 15 cm w obramowaniu z krawężników 15x30x75 cm na ławie betonowej.

##### **1.4.2 Zewnętrzna sieć kanalizacji sanitarnej.**

Budowa kanałów grawitacyjnych ścieków, rurociągu tłoczego i przepompowni ścieków na terenie inwestycji nie spowoduje zmian w sposobie zagospodarowania i użytkowania terenu.

### **1.5 Dane dotyczące terenów i obiektów chronionych.**

Na podstawie uzyskanych informacji należy zachować następujące warunki prowadzenia robót w zakresie:

#### **a) ochrony środowiska (zieleni),**

/Ustawa z 31-01-1980r o ochronie i kształtowaniu środowiska - tekst jednolity

Dz. U. z 1994 r. nr 49, poz.196 z późniejszymi zmianami/.

- roboty ziemne prowadzić minimum 2,0 m od pni drzew;
- w razie uszkodzenia korzeni, ranę wyrównać i zabezpieczyć odpowiednim środkiem,
- nie usypywać ziemi na pniach drzew i na krzewach.

**b) ochrony archeologicznej i zabytków,**

Zgodnie z otrzymaną informacją od Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków we Wrocławiu Delegatura w Legnicy wynika, że na terenie inwestycji nie zarejestrowano stanowisk archeologicznych. Nie mniej jednak wykonawca prac ziemnych związanych z inwestycją powinien być zapoznany z procedurą postępowania w przypadku natrafienia na obiekty, które mogą mieć charakter zabytkowy, zgodnie z art. 32 ustawy z dnia 23 lipca 2003 roku o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (tekst jednolity Dz. U. z 2003 roku nr 162, poz. 1568). W przypadku jednak odkrycia w trakcie robót przedmiotów co do których istnieje przypuszczenie iż jest on zabytkiem należy wstrzymać wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryte przedmioty, zabezpieczyć ten przedmiot i miejsce jego odkrycia i niezwłocznie zawiadomić o tym Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków we Wrocławiu, a jeśli nie jest to możliwe Wójta Gminy Grębocice.

**c) ochrony próchnicznej warstwy gleby,**

(Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych z dnia 03.02.1995 r. - Dziennik Ustaw nr 16 z 22.02.1995 r.). Powierzchnia ziemi podlega ochronie, a zwłaszcza próchnicza warstwa gleby, dlatego też, przy wykonywaniu robót ziemnych należy zdjąć warstwę ziemi urodzajnej przemieszczając ją poza miejsce robót. Po zasypaniu wykopów, należy wcześniej zdjętą ziemią urodzajną rozplantować w taki sposób, aby przywrócić im pierwotną wartość użytkową.

**d) informacja o wpływach eksploatacji górniczej,**

Planowana inwestycja znajduje się w zasięgu wpływu bezpośredniego eksploatacji górniczej i wpływów dynamicznych II strefy sejsmicznej LGOM. Zaprojektowane rury kanalizacyjne PVC-U klasy S (SN 8, SDR 34) ze ścianką litą i wydłużonym kielichem stanowią zabezpieczenie od w/w wpływów.

## **2. Projekt techniczno - budowlany.**

### **2.1 Przeznaczenie i program użytkowy inwestycji.**

Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i grawitacyjno – tłocznej służyć będzie do odprowadzenia ścieków sanitarnych z terenu obszaru ujętego w MPZP Gminy w miejscowości Grębocice.

### **2.2 Projektowany układ grawitacyjny i grawitacyjno - tłoczny.**

Projektowany układ kanalizacji grawitacyjnej i grawitacyjno – tłoczny odprowadzać będzie ścieki wyłącznie bytowo – gospodarcze z nieruchomości zlokalizowanych na terenie przewidzianym pod zabudowę. Kanały kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej zlokalizowano głównie w obecnych i przyszłych ciągach komunikacyjnych. Ze względu na ukształtowanie terenu projektowana kanalizacja sanitarna pracować będzie w systemie grawitacyjnym i grawitacyjno - tłocznym.

### **2.3 Obliczenie ilości ścieków.**

Bilans ilości ścieków sanitarnych dla całości obszarów zabudowy mieszkaniowej wyznaczonych w MPZP miejscowości Grębocice opracowany został na etapie koncepcji budowy sieci wodociągowo – kanalizacyjnej dla obszarów ujętych w MPZP opracowanej przez ESCO Consulting Sp. z o.o w marcu 2011 roku.

Po zrealizowaniu inwestycji budowy kanalizacji sanitarnej dla etapu II ilość odprowadzanych ścieków sanitarnych wynosić będzie:

$$\begin{aligned}Q_{d\acute{s}r.} &= 54,2 \text{ m}^3/\text{d}, \\Q_{dmax.} &= 70,1 \text{ m}^3/\text{d}, \\Q_{hmax.} &= 6,41 \text{ m}^3/\text{h} = 1,78 \text{ dm}^3/\text{s}.\end{aligned}$$

Ścieki w w/w ilościach odprowadzane będą do istniejącej kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej w Grębocicach.

**2.4 Przepompownia ścieków - tłocznia.**

Zaprojektowano przepompownię ścieków działającą w systemie tłoczni. Jako kompletne urządzenia, zaprojektowano tłocznie np. firmy Corol Sp. z o.o lub równoważną o identycznych parametrach pracy i jakości wykonania.

Jako urządzenie do przetłaczania ścieków projektuje się tłocznię np. firmy Corol Sp. z o.o lub urządzenie równoważne o identycznych parametrach pracy i jakości wykonania.

Nr przepompowni	Moduł tłoczni ścieków moc kW	Średnica zbiornika	Rurociąg tłoczny
P	Awalift 0/2UR 2x0,75 kW	Ø 2500 mm	PE 100 PN 10 SDR 17 dz. 110x6,6

**2.4.1 Dobór i zasada działania przepompowni – tłoczni ścieków.**

Do przepompowywania ścieków kanalizacyjnych zastosowano tłocznię ścieków. Dzięki zainstalowaniu tłoczni bezpośrednio w ciągu technologicznym, jako element zamkniętego systemu, nie jest wymagane zachowanie żadnej strefy ochronnej ze względu na występowanie odorów i związków toksycznych, hałasu oraz innych czynników szkodliwych. Brak bezpośredniego kontaktu ze ściekami osób obsługujących tłocznię eliminuje niebezpieczeństwo zatrucia się wydzielanymi przez ścieki związkami toksycznymi. Rozmieszczenie poszczególnych zespołów na zewnątrz zbiornika w miejscach łatwo dostępnych zapewnia obsłudze higieniczne i bezpieczne warunki pracy. Urządzenie odpowiada warunkom wymagany w polskim prawie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska. Spełnia ponadto dyrektywy Unii Europejskiej stosowane w zakresie gospodarki ściekowej. W odróżnieniu od tradycyjnych przepompowni budowanych na bazie otwartych komór czerpalnych z wykorzystaniem pomp zatapialnych, w technologii tłoczni ścieków ścieki są gromadzone w szczelnie zamkniętym metalowym zbiorniku, wyposażonym w dodatkowe zespoły technologiczne służące separacji części stałych. Przetłaczanie ścieków ze zbiornika urządzenia do rurociągu tłoczego następuje za pomocą wielokanałowych pomp wirnikowych zainstalowanych na zewnątrz zbiornika tłoczni. Istota technologii polega na oddzieleniu (separacji) zawartych w ściekach stałych zanieczyszczeń (skratek), ich czasowym przetrzymaniu wewnątrz zbiornika tłoczni, a następnie przetłoczeniu w strumieniu przepompowywanych ścieków do rurociągu tłoczego. W tym celu, wewnątrz zbiornika tłoczni są wbudowane tzw. separatory, w których następuje proces oddzielenia i czasowego magazynowania skratek. Podczyszczone w ten sposób ścieki wypełniają metalowy zbiornik tłoczni, a po jego napełnieniu za pomocą wielokanałowych pomp wirnikowych są przetłaczane do rurociągu tłoczego, wypływając po drodze z separatora wcześniej oddzielone skratki. Zastosowana technologia eliminuje kontakt ścieków z otoczeniem, umożliwia rezygnację z krat służących do oddzielenia części stałych, chroni pompy przed zapchaniem i nadmiernym zużyciem, gwarantuje niezawodne działanie, zapewnia higieniczne warunki obsługi oraz ekologiczne bezpieczeństwo pracy przepompowni. Urządzenia produkowane wg opisanej technologii stanowią wyposażenie przepompowni i są określane jako tłocznie ścieków. Szeroki zakres wydajności oferowanych urządzeń, uzyskiwane wysokości podnoszenia ścieków przy dużej sprawności pomp, niskie koszty eksploatacji i konserwacji, stanowią o nowoczesności tłoczni.

**Zasada działania tłoczni:**

Tłocznia ścieków jako zamknięte, szczelne urządzenie jest ustawiane w suchej komorze do której są doprowadzane ścieki. Napływające ścieki są gromadzone wewnątrz zbiornika tłoczni, a po osiągnięciu określonego stopnia jego wypełnienia są przetłaczane do rurociągu tłocznego. Cykl przepompowywania ścieków przebiega w dwóch fazach:

I – napełnianie zbiornika tłoczni z wewnętrznym oddzieleniem zawartych w ściekach stałych zanieczyszczeń,

II – pompowanie połączone z wypłukiwaniem wcześniej oddzielonych skrateg.

**Faza I NAPEŁNIANIE TŁOCZNI.**

Ścieki doprowadzane są rurociągiem grawitacyjnym najczęściej bezpośrednio do zbiornika tłoczni. Rurociąg doprowadzający ścieki winien być wyposażony w zasuwę odcinającą dopływ, którą należy zainstalować najlepiej wewnątrz komory przepompowni. Przy otwartej zasuwie ścieki wpływają swobodnie do wnętrza tłoczni, trafiając do komory wstępnej tzw. rozdzielacza, który spełnia dwojaką funkcję:

- kieruje napływające ścieki do separatorów skrateg,
- zatrzymuje większe ciała stałe, zabezpieczając tym samym rurociąg tłoczny przed niepożądanym zapychaniem.

W rozdzielaczu osadza się ponadto część występującego w ściekach tłuszczu, który podobnie jak zanieczyszczenia o większych gabarytach jest usuwany podczas okresowych przeglądów konserwacyjnych tłoczni. Pomiędzy rozdzielaczem, a komorą zbiorczą, którą wypełniają podczyszczone ścieki, wbudowane są separatory stałych zanieczyszczeń. Mają one zadanie oddzielenia (odcedzenia) i czasowego zatrzymania skrateg. W tym celu każdy separator wyposażony jest w rozdzielcze kłapy zwrotne (po dwie w każdej komorze), sprężyscie dociskane do występów lub kołków rozmieszczonych na jego bocznej ścianie. Układ ten stanowi swoisty odpowiednik „kraty”, którego skuteczność jest definiowana wysokością i rozstawem wspomnianych występów.

Pojemność separatorów oraz wielkość zamontowanych w ich wnętrzu kłap zwrotnych jest dobierana odpowiednio do ilości ścieków przepływających przez tłocznę. Wewnątrz separatora umieszczono ponadto „pływającą” kulę, która pełni funkcję zaworu zwrotnego. Kula uniemożliwia cofanie się ścieków do rozdzielacza i dalej do rurociągu grawitacyjnego, podczas ich przetłaczania. Ilość separatorów zamontowanych w tłoczni odpowiada ilości zainstalowanych pomp. Każdej pompie zamontowanej na zbiorniku tłoczni jest przypisany odrębny separator. Pozbawione stałych zanieczyszczeń, podczyszczone ścieki wpływają do komory zbiorczej, wypełniając ją stopniowo do zadanego poziomu. Stopień napełnienia komory zbiorczej mierzony jest za pomocą tzw. czujnika wartości granicznych (miernika poziomu cieczy).

W standardowym wykonaniu czujnik ten sygnalizuje trzy poziomy zwierciadła cieczy:

- „poziom maksimum”, przy którym zostają załączone pompy,
- „poziom minimum”, przy którym następuje wyłączenie pomp,
- „poziom awaryjny”, który występuje w przypadku piętrzenia ścieków, informując o ich nadmiernym w stosunku do założonego dopływie lub braku możliwości przetłoczenia (np. wskutek niedrożności rurociągu tłocznego).

**Faza II TŁOCZENIE.**

Faza pompowania zostaje zapoczątkowana po wypełnieniu komory zbiorczej do zadanego „poziomu maksimum”. Czujnik wartości granicznych śledzi stopień wypełnienia zbiornika tłoczni i przekazuje odczytany sygnał do sterownika, który zarządza algorytmem pracy pomp. Sterownik jest wyposażony w mikroprocesor zaprogramowany stosownie do parametrów określonych indywidualnie dla realizowanego projektu przepompowni. Przetworzony sygnał stopnia wypełnienia komory zbiorczej powoduje załączenie jednej z pomp lub zespołu pomp. Każda tłocznia typu komunalnego lub zastosowana w

instalacjach użytku publicznego jest wyposażona minimum w dwa zespoły pomp, każdy o wydajności odpowiadającej założonej maksymalnej wydajności przepompowni. Oznacza to, że każda tłocznia posiada 100% rezerwy wydajności zainstalowanych pomp. Program zainstalowany w sterowniku przewiduje przemienną pracę pomp. Oznacza to, że w czasie pracy jednego zespołu pomp, drugi układ jest odstawiony i oczekuje na sygnał aktywacji. Po ukończeniu fazy tłoczenia lub zadanego wcześniej czasu pracy pompa zostaje wyłączona, a jej funkcje przejmuje pompa „odpoczywająca”. W uzasadnionych przypadkach możliwa jest równoczesna praca dwóch zespołów pompowych. Pompy zasysają ścieki króćcem ssawnym umieszczonym w okolicy dna zbiornika tłoczni.

Strumień przetłaczanych ścieków otwiera zamontowane w separatorze kłapy rozdzielające oraz kłapowy zawór zwrotny zainstalowany na przewodzie tłocznym. W tym czasie umieszczona wewnątrz separatora kula lub kłapa odcina wypływ ścieków do rozdzielacza i rurociągu doprowadzającego ścieki do tłoczni. Ukształtowanie powierzchni wewnętrznej separatora powoduje, że większość zmagazynowanych w nim skrutek jest wypłukiwana na początku fazy przetłaczania. W trakcie dalszego pompowania ściany komory separatora oczyszczane są z osadów, tłuszczu i tym podobnych zanieczyszczeń. W czasie fazy tłoczenia ścieków przez jedną z pomp, dopływające nieprzerwanie ścieki kierowane są przez rozdzielacz do separatora pompy pozostającej w spoczynku i dalej do komory zbiorczej. Pojemność komory zbiorczej separatorów oraz ilość i wydajność pomp są dobierane indywidualnie odpowiednio do każdego projektu, z uwzględnieniem rodzaju, objętości i intensywności dopływających ścieków. Na uwagę zasługuje procedura wyłączenia zespołu pomp po osiągnięciu minimalnego poziomu ścieków w zbiorniku, uruchamiana sygnałem z czujnika wartości granicznych. Całkowite zatrzymanie pracy pompy jest poprzedzone tzw. „czasem dobiegu”. Na skutek niskiego poziomu ścieków w czasie dobiegu pompa zasysa dodatkowo powietrze i część osadów (np. piasku), zalegających na dnie komory zbiorczej. Przetłaczane wraz z cieczą pęcherzyki powietrza napowietrzają ścieki, ograniczając ich zagniwanie w rurociągu tłocznym. „Czas dobiegu” może być regulowany odpowiednio do wymogów technologicznych oraz potrzeb wynikających z warunków lokalnych. Wydajność zainstalowanych pomp gwarantuje wypompowanie ścieków z komory zbiorczej przy ich maksymalnym dopływie. Czas pracy pomp w ramach jednego cyklu jest ograniczony i wstępnie zaprogramowany przez producenta. Zainstalowane na pompach napędy elektryczne są chłodzone wyłącznie powietrzem i w przeważających przypadkach przystosowane do pracy ciągłej. W konsekwencji należy przewidzieć wentylację grawitacyjną, w szczególnych przypadkach wentylację mechaniczną, zapewniającą prawidłowe warunki pracy i eksploatacji zespołów pompowych i komory przepompowni. Przestrzeganie reżimu pracy pomp i silników elektrycznych wpływa na ich trwałość i co się z tym wiąże, na niezawodność pracy tłoczni. Tłoczenie ścieków nie wymaga stałej, codziennej obsługi. System sterowania jest przystosowany do zdalnego nadzoru nad pracą tłoczni. W warunkach eksploatacyjnych serwisowanie tłoczni odbywa się podczas okresowych przeglądów konserwacyjnych, dokonywanych w odstępach co 6 do 12 miesięcy.

Przepompownia (tłocznia) musi ponadto spełniać warunki określone w PN/EN-12050-1: „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Przepompownie zawierające fekalia” oraz PN/EN-12050-4 Zawory zwrotne do przepompowni ścieków(...).

Zastosowane urządzenia winny spełniać również następujące wymagania:

- zbiornik retencyjny winien być zamknięty, wodoszczelny i pomijając otwory wentylacyjne - zabezpieczony przed wydzielaniem odorów oraz odporny na wypadek piętrzenia ścieków;

- zbiornik urządzenia do tłoczenia w każdych warunkach eksploatacyjnych ma być stabilny, sztywny, zbudowany z metalu i odporny na oddziaływanie agresywnych ścieków przez zabezpieczenie powłokami antykorozyjnymi;
- zastosowane urządzenia (zgodnie z zapisami PN/EN 12050-1) w obrębie przepompowni powinny eliminować gospodarkę skratkami, tzn. podnosić ścieki razem ze wszystkimi częściami stałymi, jakie są zwykle zawarte w ściekach bytowo-gospodarczych; wyklucza się możliwość zastosowania urządzeń rozdrabniających fekalia;
- urządzenie musi posiadać minimum dwa pracujące przemiennie zespoły pomp, o wydajności równej maksymalnej projektowanej wydajności przepompowni;
- Pompy muszą być chronione przed bezpośrednim kontaktem oraz zablokowaniem zawartymi w ściekach częściami stałymi; separacja odbywa się poprzez zastosowanie dwukanałowych separatorów części stałych, każdy wyposażony w elastyczne, uchylne zespoły cedzące, które otwierają się w czasie tłoczenia, pozwalając na swobodny przepływ w całym obszarze przetłaczania (począwszy od wylotu z pompy) bez pozostawienia w świetle przelotu jakichkolwiek stałych elementów konstrukcji urządzenia, co gwarantuje skuteczność oczyszczania się separatorów;; nie dopuszcza się separatorów ze stałymi elementami cedzącymi pozostającymi stale w świetle przepływu ścieków (typu krata, sito, kosze prętowe itp.)
- przy doborze urządzeń i przewodów tłocznych dla obszaru przetłaczania ścieków obciążonych fazą stałą, w tym również w strefie separacji skratek, należy zachować minimalny swobodny przekrój (tzw. wolny przelot kuli) nie mniejszy niż  $\varnothing 100$  mm;
- pompy winny być łatwo dostępne, trwale zamocowane do zbiornika na zewnątrz urządzenia;

## **2.4.2 Wymagania dla systemu monitoringu GPRS przepompowni ścieków .**

### **2.4.2.1 Informacje podstawowe o systemie monitoringu.**

a/ **obiekt zdalny** – przepompownia ścieków

wyposażony w: moduł telemetryczny GSM/GPRS typu MT-202, który pełni funkcję sterownika oraz modemu komunikacyjnego,

b/ **obiekt lokalny** – stacja monitorująca – Centrum Dyspozytorskie

wyposażony w: moduł telemetryczny odbiorczo-nadawczy GSM/GPRS, komputer PC wraz z systemem operacyjnym Windows XP Professional Edition, licencjonowane oprogramowanie wizualizacyjne z możliwością podłączenia co najmniej 100 obiektów  
Specyfikacja zestawu komputerowego nie gorsza:

- procesor INTEL PENTIUM CORE 1,6 GHz
- płyta główna Gigabyte 8194GCMX-S2
- pamięć RAM-DDR2 1GB Kingston KVR667D2N5/1G
- pamięć dysku twardego – HDD 160 GB Seagate Barrakuda Sata 300
- nagrywarka DVD Samsung
- obudowa MIDI TOWER STEP 207 ATX
- klawiatura + mysz
- monitor NEC 22" LCD93VM
- Windows XP Professional PL

Informacje o stanach obiektów są przesyłane za pomocą GPRS do stacji monitorującej, która wizualizuje wszystkie monitorowane obiekty na ekranie komputera. Stacja monitorująca może być zainstalowana w dowolnym miejscu, pod warunkiem występowania zasięgu wybranego operatora GSM.

**2.4.2.2 Wymagania systemu monitoringu.**

**System zdarzeniowo-czasowy** – każda zmiana stanu na monitorowanym obiekcie ma powodować wysłanie pełnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego oraz dodatkowo stacja monitorująca ma zdalnie w określonych odstępach czasowych wymusić przesłanie w/w statusu z danego modułu MT202. W momencie wystąpienia dowolnej zmiany stanu monitorowanego parametru (np. załączenie pompy, otwarcie drzwi szafy sterowniczej, alarm suchobiegu, itd.) do stacji monitorującej ma zostać wysłany aktualny stan obiektu (stany na wszystkich wejściach i wyjściach modułu telemetrycznego). Dodatkowo niezależnie od powyższego, stacja monitorująca ma czasowo (np. co 1 godzinę) odpytywać moduły telemetryczne o ich aktualny stan wejść/wyjść.

**Główne okno synoptyczne** - umożliwiające podgląd graficzny wszystkich monitorowanych obiektów pod względem:

- wizualizacji poziomu ścieków w zbiorniku dla każdej pompowni indywidualnie,
- wizualizacja pracy danej pompy dla każdej pompowni indywidualnie,
- wizualizacja awarii danej pompy dla każdej pompowni indywidualnie,
- wizualizacja odstawienia danej pompy, pompa odstawiona nie jest załączana w automatycznym cyklu pracy przepompowni, dla każdej pompowni indywidualnie,
- wizualizacja alarmów na wszystkich przepompowniach w formie tabeli alarmów bieżących, alarmy podawane z następującymi informacjami: data wystąpienia alarmu, nazwa obiektu, typ alarmu, data ustąpienia alarmu, w jakim czasie alarm został potwierdzony przez operatora co pozwala na szybką analizę monitorowanych stanów przepompowni bez potrzeby przeglądania kolejnych okien synoptycznych przepompowni.

**Funkcja logowania/wylogowania operatorów stacji monitorującej** – pozwalająca na przypisanie odpowiednich kompetencji danemu operatorowi, np. operator o najmniejszych kompetencjach ma posiadać prawo tylko do przeglądania obiektów bez możliwości ich zdalnego sterowania, natomiast operator-administrator ma posiadać pełne prawa dostępu wraz z prawem zdalnego sterowania przepompownią.

- łatwość przechodzenia między głównym oknem synoptycznym, a oknami poszczególnych zestawów za pomocą „kliknięcia” na danym obiekcie graficznym lub liście obiektów.

**Funkcja alarmów historycznych** – umożliwiająca przeglądanie archiwalnych zdarzeń alarmowych na wszystkich lub wybranym monitorowanym obiekcie za dowolny okres czasu wraz z funkcją filtrowania w/g danego stanu alarmowego. Dodatkowo ma podawać informację kiedy dany alarm został potwierdzony i przez jakiego operatora, a także możliwość wykonania wydruku sporządzonego zestawienia.

**Funkcja alarmów bieżących** – wizualizująca w postaci tabeli wszystkie bieżące (niepotwierdzone) stany alarmowe z monitorowanych obiektów. W jednoznaczny sposób identyfikująca, czy dany alarm jest aktywny na obiekcie (kolor: czerwony-alarm krytyczny), czy już ustąpił (kolor: zielony). Po potwierdzeniu danego alarmu przez operatora ma on zostać umieszczony w pamięci systemu, aby można by było go przeglądać za pomocą funkcji alarmów historycznych. Dodatkowo w momencie wystąpienia stanu alarmowego na dowolnej pompowni aktywujący się sygnał dźwiękowy, który można będzie wyłączyć po potwierdzeniu wszystkich niepotwierdzonych alarmów bieżących, co pozwoli na wykonywanie przez operatora innych czynności niezwiązanych ze stacją monitorującą, np. obsługa oczyszczalni.

**Baza danych** - zapis wszystkich odebranych danych w bazie danych **SQL** wraz z narzędziem do jej przeglądania oraz eksportowania do pliku csv, który jest obsługiwany przez arkusz kalkulacyjny MSExcel.

**Kontrola połączenia stacji monitorującej z monitorowanymi pompowniami** - informująca operatora o braku komunikacji z monitorowanym obiektem wraz z podaniem dokładnego czasu zerwania połączenia.

**Kontrola dostępu do monitorowanego obiektu** – rozbrowienie/uzbrojenie obiektu za pomocą stacyjki (lokalnie) lub funkcji rozbrowienia/uzbrojenia (zdalnie ze stacji monitorującej). W momencie rozbrowienia obiektu nie mają być wysyłane z niego sygnały alarmowe – funkcja testowania obiektu bez przesyłania fałszywych informacji oraz dodatkowo pozwalająca na oszczędność w ilości wysłanych/odebranych danych GPRS – oszczędność w kosztach eksploatacji.

**Alarm włamania** - wywołanie na stacji monitorującej alarmu włamania do obiektu powinna następować po określonym czasie od otwarcia szafy sterowniczej i nie rozbrowieniu obiektu. Alarm nie może ulegać skasowaniu po czasie. Wymóg zdalnego kasowania przez operatora, w ten sposób informując go o swoim wystąpieniu.

**Funkcja zdalnego wyłączenia sygnalizacji alarmowej** dźwiękowo-optycznej z poziomu stacji monitorującej.

**Dodatkowo monitorowane muszą być następujące sygnały:**

- a) praca Ręczna / Automatyczna,
- b) obecność / Brak napięcia zasilania,
- c) sygnał alarmowy świetlny,
- d) sygnał alarmowy dźwiękowy,
- e) poziom ścieków w zbiorniku na podstawie sygnału z sondy hydrostatycznej,
- f) przepływ chwilowy na podstawie sygnału z przepływomierza,
- g) praca/Stop pompy nr 1 i 2,
- h) awaria pompy nr 1 i 2,
- i) sygnalizator suchobiegu,
- j) sygnalizator przelewu,
- k) pomiar prądu pobieranego przez pompy,
- l) potwierdzenie załączenia stycznika pompy.

**Funkcja odświeżenia obiektu** – umożliwiająca na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego danej przepompowni.

**Funkcja odświeżenia zegarów** - umożliwiająca na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnych danych odnośnie czasu pracy i ilości załączeń danej pompy. Informacje te muszą być przechowywane lokalnie w pamięci modułu telemetrycznego, a nie w stacji monitorującej (zabezpieczenie przed utratą danych w momencie wyłączenia stacji).

**Funkcja kasowania zegarów** – operator musi mieć możliwość wyzerowania zegarów czasu pracy pomp wraz z licznikami ilości załączeń w celu dokonania analizy czasowej pracy pompowni np. równomiernego zużycia pomp w ciągu miesiąca.

**Zdalne załączanie/wyłączanie pomp.**

**Funkcja odłączenia/podłączenia pompy** – pozwalająca na zdalne „poinformowanie” sterownika o odłączeniu/podłączeniu danej pompy, co wiąże się z nie/uwzględnianiem danej pompy w cyklu pracy pompowni, np. jeżeli pompa zostanie zdalnie odłączona, to sterownik nie uwzględni jej w cyklu pracy pompowni i zawsze załączy pompę, która fizycznie występuje na obiekcie.

**Funkcja zdalnej zmiany poziomów pracy pomp** – możliwość zdalnej (ze stacji monitorującej) zmiany poziomu załączania, wyłączania pomp oraz poziomu alarmowego.

**Funkcja ‘Alarm czasu pracy pompy’** – użytkownik ma posiadać możliwość ustalenia jednostajnego czasu pracy, po przekroczeniu którego załączany będzie alarm, sygnalizujący o zbyt długiej pracy pompy (np. duży napływ ścieków [nielegalny zrzut ścieków], zapchanie pompy).

**Funkcja ‘Alarm parametrów pracy’** – użytkownik może ustawiać parametry typu: poziom, przepływ, prąd pompy. Po przekroczeniu wartości granicznych wyzwalany będzie alarm, który poinformuje o nietypowym zachowaniu pompowni.

**Funkcja blokady wysłania kilku rozkazów** – operator w danej chwili może wykonać tylko jeden rozkaz (np. załącz pompę nr 1). Po potwierdzeniu tego rozkazu może wykonać kolejny. Będzie to zabezpieczenie przed wysyłaniem nadmiernej ilości rozkazów w jednej chwili.

**Funkcja pracy rewersyjnej** – możliwość lokalnego i zdalnego załączania, wyłączania pomp w przeciwnym kierunku wirowania wirnika dla pomp o mocy każdej mniejszej niż 5 kW.

**Wykresy szybkiego podglądu** – pozwalające na podgląd: pracy, spoczynku, awarii dwóch pomp; ciśnienia; przepływu w okresie ostatnich 2 godzin.

**Trendy historyczne** – możliwość sporządzania wykresów: stanu pomp, ciśnienia, przepływu na dokładnej skali czasu w wybranym okresie historycznym oraz wykonanie wydruku sporządzonego wykresu.

**Raporty** – możliwość sporządzania raportów odnośnie: czasu pracy, ilości załączeń, ilości awarii, czasu awarii pomp w wybranym okresie historycznym wraz z wykonaniem wydruku sporządzonego zestawienia.

**Opis obiektu** – okno, służące jako dziennik pracy pompowni

**SMS** - Dodatkowo system ma pozwalać na wysyłanie wiadomości SMS pod wskazany numer telefonu w momencie zaistnienia stanów alarmowych na w/w zestawach hydroforowych.

**Internet** [opcja] – przy rozbudowie oprogramowania możliwość monitorowania i zdalnego sterowania obiektami poprzez sieć Internet, przy użyciu przeglądarki internetowej.

#### **2.4.2.3 Założenia systemu.**

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Dostawę niniejszych kart SIM ma zapewnić dostawca systemu monitoringu.

#### **2.4.2.4 Wymagania dla wyposażenia szafy sterującej układu pompowego w oparciu o moduł telemetryczny MT-202.**

- Obudowa szafy sterowniczej:
  - wykonana z tworzywa sztucznego (plastiku), odporną na promieniowanie UV
  - wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego (plastiku) odporną na promieniowanie UV, na których są zainstalowane (na sitodruku obrazu pompowni): kontrolki: poprawności zasilania, awarii ogólnej, awarii pompy nr 1, awarii pompy nr 2, pracy pompy nr 1, pracy pompy nr 2; wyłącznik główny zasilania, przełącznik trybu pracy pompowni (Ręczna – 0 – Automatyczna); przyciski Startu i Stopu pompy w trybie pracy ręcznej; stacyjka z kluczem,
  - wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2 mm,
  - wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych,
  - posadzona na cokole metalowym, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników itd.) bez konieczności demontażu obudowy szafy sterowniczej.
- Urządzenia elektryczne:
  - zabezpieczenie przepięciowe,
  - zabezpieczenie przed zanikiem i asymetrią faz,
  - bezpieczniki obwodów pomocniczych,
  - gniazdo podwójne 230V z zabezpieczeniem nadprądowym 10A typu C,
  - oświetlenie wnętrza szafy sterującej,
  - sterownik programowalny
  - układ rozruchowy (możliwe: styczniki, układ gwiazda-trójkąt, softstartery, falowniki)
  - CPW2zC (czujnik obecności wody w komorze tłoczni),

- włącznik oświetlenia i napięcia 24V AC wewnątrz komory, włącznik umieszczony na drzwiach szafy sterującej,
- transformator 230V/24V 160VA,
- zabezpieczenie silnika (1- fazowego) pompy odwadniającej (wyłącznik silnikowy),
- przełącznik trybu pracy pomp (ręczny/automat) + przyciski załączenia pomp,
- przyciski i kontrolki do ręcznego załączenia/odłączenia pompy odwadniającej z funkcją odpompowania do dna zbiornika i sygnalizacją awarii,
- wyłącznik różnicowo prądowy zasilający gniazdo podwójne 230V AC oraz pompę odwadniającą,
- żarówka na 24V AC wraz z obudową o stopniu ochrony co najmniej IP-55 do zamontowania wewnątrz komory,
- gniazdo 24V AC do zamontowania wewnątrz komory suchej,
- układ kontroli zasilania komory suchej,
- moduł telemetryczny MT202 (antena wewnątrz obudowy z tworzywa) + stacyjka z kluczem,
- zasilacz rezerwowy podtrzymujący funkcje MT202 i urządzeń alarmowych przy zaniku zasilania,
- wyłączniki krańcowe (właz komory, drzwi zewnętrzne szafy sterującej - każde skrzydło osobno),
- sygnalizator alarmowy: świetlny,
- obudowa zewnętrzna z tworzywa sztucznego (OPN- Sypniewski),
- obudowa wewnętrzna stalowa,
- amperomierze na każdą z pomp,
- woltomierz z przełącznikiem,
- licznik czasu pracy,
- czujnik zmierzchowy,
- grzałka z termostatem,
- gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego wraz z ręcznym przełącznikiem „Agregat – 0 – sieć”.

Szafy sterownicze przepompowni ścieków powinny posiadać Znak Bezpieczeństwa 'B' oraz Europejski Certyfikat Jakości 'CE'.

- Sterowanie w oparciu o moduł telemetryczny typu MT-202, do którego wchodzi następujące sygnały (UWAGA!!! - wszystkie sygnały binarne powinny być wyprowadzone z przekaźników pomocniczych):

a) Wejścia (24VDC):

- tryb pracy (Ręczny/Automatyczny),
- zasilanie na obiekcie (Włączone/Wyłączone),
- awaria pompy nr 1 – kontrola termika pompy i wyłącznika silnikowego,
- awaria pompy nr 2 – kontrola termika pompy i wyłącznika silnikowego,
- kontrola otwarcia drzwi i włazu pompowni,
- kontrola suchobiegu,
- kontrola alarmowego – przelania,
- kontrola rozbrojenia stacyjki,
- sygnał z sondy (4-20 mA) odbezpieczony.

b) Wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC):

- załączanie pompy nr 1,
- załączenie pompy nr 2,
- załączenie sygnału dźwiękowego syrenki alarmowej,
- załączenie sygnału optycznego syrenki alarmowej,
- załączenie rewersyjne pompy nr 1,
- załączenie rewersyjne pompy nr 2.

- Rozdzielnia Sterowania Pomp powinna zapewniać:
  - naprzemienną pracę pomp,
  - kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych,
  - funkcje czyszczenia zbiornika – spompowanie ścieków poniżej poziomu, suchobiegu – tylko dla pracy ręcznej.

#### **2.4.2.5 Panel przenośny.**

Wraz z systemem monitoringu należy dostarczyć przenośny zestaw, składający się z panelu kolorowego dotykowego o przekątnej ekranu min. 5,6" i zestawu akumulatorów umieszczonych w walizce. Panel ma być urządzeniem przenośnym i poprzez złącze sterownika RS232, umożliwiającym wyświetlenie danych pracy pompowni, tak jak w oprogramowaniu wizualizacyjnym.

#### **2.4.2.6. Wytyczne budowy sterownika.**

- sterownik pracy przepompowni swobodnie programowalny z wbudowanym modułem nadawczo-odbiorczym GPRS/GSM,
- 8 wejść binarnych,
- 8 wyjść/wejść binarnych,
- wyjścia analogowe o zakresie pomiarowym 4...20 mA,
- port szeregowy RS 232,
- port szeregowy RS 232/422/485 optoizolowany,
- wejścia licznikowe,
- sterownik powinien posiadać synoptykę o wejściach i wyjściach,
- stopień ochrony IP40,
- moduł Dual Band GPRS/GSM EGSM900/1800,
- napięcie stałe 24V,
- wyjście antenowe,
- gniazdo karty SIM,
- panel czołowy sterownika wyposażony w diody informujące o:
  - stanach wejść i wyjść binarnych i analogowych,
  - zasięgu sieci GSM,
  - poprawności testu sterownika,
  - o prawidłowości statusu sterownika.

#### **2.4.3 Przepompownia ścieków.**

Zaprojektowano przepompownię z obudową z kręgów żelbetowych z dnem, o średnicy Ø 2500 mm. Na dnie układany jest odpowiedni beton spadkowy max. 0,5:1, min. 1:1. Przykrycie przepompowni stanowi płyta pokrywowa z włazem kwadratowym dwudzielnym 800x800mm. Przejścia szczelne rurociągów przez ściany przepompowni są wklejane w nawiercanych otworach w zakładzie prefabrykacji. Przy przepompowni przewidziano możliwość osadzenia przenośnego żurawia do pomp ZSW-40 produkcji np. Zakładu Budowy Urządzeń Dźwigowych „ZBUD” Sp. z o.o w Dąbrowie Tarnowskiej ul. Oleśnicka 32c. W tym celu przy przepompowni należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta blokowy fundament żelbetowy o wymiarach 95x95x80 z osadzonymi śrubami kotwiącymi Ø20 i przykręcona na stałe stopą żurawia.

**2.4.3.1 Posadowienie przepompowni ścieków.****2.4.3.1.1 Warunki gruntowo – wodne.**

Rozpoznanie geotechniczne przeprowadzono specjalnie na potrzeby niniejszego projektu w marcu 2013 r. Sonda nr S-1D wykonana w zamierzonej lokalizacji przepompowni została nawiercona do głębokości 7,0 m ppt, tj. do rzędnej – 77,10 m npm.

Na rys. nr K1 – Rzut i przekrój przepompowni, naniesiono układ występujących warstw gruntów, zgodnie z rozpoznaniem geotechnicznym.

W rejonie lokalizacji przepompowni ścieków, wody gruntowe występują w warstwie piasków i pospółek rozdzielających warstwy pyłów i glin. Swobodne zwierciadło tych wód odnotowano na głębokości -2,30 m ppt, co odpowiada rzędnej 81,85 m npm.

Zwierciadło wody napięte na poziomie -4,50 m ppt, ustabilizowane na poziomie -2,60 m ppt tj na rzędnej 81,50 m npm.

**2.4.3.1.2 Posadowienie zbiornika.**

Przepompownia ścieków to przepompownia lokalna, stanowiąca jeden z elementów zadania inwestycyjnego pt. „Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z przepompownią dla obszarów ujętych w MPZP Gminy w m. Grębocice – Etap II”.

Zbiornik przepompowni zaprojektowano jako prefabrykat z betonu.

Parametry techniczne, geometria zbiornika:

- średnica wewnętrzna zbiornika przepompowni ----- 2500 mm,
- średnica zewnętrzna zbiornika przepompowni ----- 2900 mm,
- wysokość technologiczna zbiornika przepompowni ----- 4330 mm,
- rzędna terenu ----- 84,10 m npm,
- rzędna pokrywy górnej przepompowni ----- 84,38 m npm,
- rzędna dna przepompowni ----- 80,35 m npm.

Uwaga: Obciążenie zbiornika pojazdami jest niedopuszczalne.

Projektuje się posadowienie zbiornika na głębokości 445 cm poniżej poziomu istniejącego terenu, na rzędnej 79,65 m n.p.m. Zbiornik posadzić na warstwie wyrównawczej z betonu C12/15 o gr. 10 cm. Dopuszczalna różnica poziomów warstwy wyrównawczej wynosi  $\pm 5$  mm.

W celu zabezpieczenie zbiornika przed wyporem wody gruntowej zaprojektowano wykonanie w zbiorniku wylewki z betonu C20/25 o gr. 50 cm, stanowiącej jednocześnie posadzkę zbiornika. W posadzce wykonano studzienkę odwadniającą o średnicy 40 cm.

**2.4.3.1.3 Kolejność wykonywania robót.**

Projektowany zbiornik przepompowni może zostać posadowiony tylko w suchym wykopie, w związku z tym należy:

1. Prace związane z posadowieniem wykonywać w okresie suszy przy najniższym poziomie zwierciadła wody gruntowej.
2. Wykop pod zbiornik należy zabezpieczyć ściankami szczelnymi z grodzic G62. Ścianki z grodzic G62 o długości 700 cm należy zabić osiowo wokół zbiornika na rzucie kwadratu o wymiarach 460 x 460 cm.
3. Wykonać wykop do projektowanego poziomu posadowienia tj. do rzędnej 79,65 m npm, zabezpieczając ścianki szczelne od wewnątrz stalowymi ramami rozporowymi.
4. W suchym wykopie, w poziomie posadowienia zbiornika, wykonać warstwę wyrównawczą z betonu C12/15 o gr. 10 cm.
5. Ustawić zbiornik przepompowni.
6. Wykop wokół przepompowni zakopać ubijając piasek lub pospółkę warstwami co 30 cm, równomiernie na całym obwodzie. Jest to szczególnie ważne ponieważ zabezpiecza zbiornik przed wypłynięciem

Wykop należy zabezpieczyć zarówno przed wodą gruntową jak i opadową, w czasie montażu zbiornika wykop musi być całkowicie osuszony.

#### **2.4.3.1.4 Warunki użytkowania zbiornika.**

Inwestor jest zobowiązany do użytkowania zbiornika zgodnie z jego przeznaczeniem oraz do utrzymania go w dobrym stanie technicznym.

Zbiornik należy właściwie oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych oraz najazdem pojazdami.

Przed przystąpieniem do robót wymagających częściowego lub całkowitego odkopania zbiornika należy zawsze skontrolować poziom wody gruntowej i wykonać analizę stateczności zbiornika przy wyporze wody (w projekcie ciężar naziemu uwzględniono po stronie sił utrzymujących i jest on niezbędny do zachowania stateczności konstrukcji). Zaniedbanie tych czynności może spowodować zniszczenie (wypłynięcie) zbiornika.

#### **2.4.3.1.5 Obliczenia statyczne.**

##### **Poz. 1.0 Sprawdzenie zbiornika pustego na wypór wody gruntowej.**

##### **1. Dane ogólne przepompowni .**

- poziom terenu	- 84,10 m ( $\pm 0,00$ )
- poziom płyty górnej	- 84,38 m
- max. poziom wody gruntowej	- 81,85 m (-2,25m)
- poziom dna zbiornika	- 79,65 $\Rightarrow$ HcZB = 4,73 m
- średnica wewnętrzna D <sub>1</sub>	- 2,50 m
- grubość ścianki g <sub>1</sub>	- 0,20 m
- grubość dna	- 0,20 m
- gęstość materiału	- 2,4 g/cm <sup>3</sup> = 24,00 kN/m <sup>3</sup>
- pokrywa	- 0,20 m

##### **2. Dane ogólne fundamentu.**

$F_1$  = pow. przekroju zewnętrznego zbiornika

$$F_1 = 3,14 \times 1,45^2 = 6,60 \text{ m}^2$$

##### **3. Wypadkowa parcia wody gruntowej dla zbiornika.**

$$W = (F_1 H_1) \times 10 \text{ kN} = 6,60 \times 2,20 \times 10 \text{ kN} = 145,24 \text{ kN}.$$

##### **4. Obciążenia pionowe.**

Nr 1 – płyta pokrywowa		
	$[(6,60 - (3,14 \times 0,4^2)] \times 0,20 \times 24,00$	= 29,26 kN
Nr 2 – przepompownia		
- płaszcz	$3,14 \times (1,45^2 - 1,25^2) \times 4,33 \times 24,00$	= 176,21 kN
- płyta dolna	$6,60 \times 0,20 \times 24,00$	= 31,68 kN
Nr 4 – beton w zbiorniku	<u><math>3,14(1,25^2 - 0,2^2) \times 0,50 \times 24,00</math></u>	<u>= 57,37 kN</u>

**5. Współczynnik pewności na wypływanie.**

$$n = 294,52 \times 0,9 / 145,24 \times 1,2 = 1,52$$

**2.4.4 Sieć kanalizacji grawitacyjnej.****2.4.4.1 Lokalizacja i trasy kanałów.**

Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej zaprojektowano, wykorzystując maksymalnie ukształtowanie terenu. Kanały kanalizacji grawitacyjnej zaprojektowano z rur kielichowych PVC-U klasy S (SDR 34; SN 8) ze ścianką litą z wydłużonym kielichem. Układ sieci zaprojektowano tak aby poszczególne kanały były jak najkrótsze i zlokalizowane w istniejących i przyszłych ciągach komunikacyjnych. Ponadto trasa kanałów uwarunkowana jest:

- istniejącym uzbrojeniem pod i nadziemnym,
- warunkami geotechnicznymi,
- zgodą właścicieli gruntów,
- dostępem do projektowanych studni rewizyjnych.

Do granic poszczególnych nieruchomości zaprojektowano odcinki kanalizacji sanitarnej z rur PCW 160 mm zakończone korkami.

Na odcinkach od studni rewizyjnych od S1 do S2 oraz S1 do S28 projektowany kanał sanitarny KS1.2 należy ułożyć w miejscu istniejącego kanału. Istniejący dotychczas kanał sanitarny należy zdemontować łącznie z studzienkami rewizyjnymi.

**2.4.4.2 Kanały sanitarne.**

Kanały sanitarne projektuje się z rur PVC-U klasy S (SN 8, SDR 34) ze ścianką litą i wydłużonym kielichem. Rury powinny charakteryzować się bardzo dobrymi parametrami hydraulicznymi i wytrzymałościowymi oraz posiadać atest Głównego Instytutu Górnictwa dopuszczający do stosowania w Polsce na terenach gdzie występują szkody górnicze.

**2.4.4.3 Roboty ziemne - podłoże, montaż, zasypka.**

Przy wykonywaniu wykopów w gruntach piaszczystych, piaszczysto-gliniastych, żwirowych nie zawierających kamieni należy jego spód pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej układania o 10 cm. Wyrównanie dna wykopu należy wykonać bezpośrednio przed układaniem przewodów. W gruntach zwartych /gliny, ropy/ lub luźnych i nasypowych, spód wykopu wykonać niżej o 15 cm od poziomu dna przewodu. W gruntach tych należy wykonać zagęszczone podłoże z piasku o grubości 10 cm i obsypkę z zagęszczonego piasku lub gruntu mineralnego, sypkiego, średnioziarnistego bez grud i kamieni do wysokości 20 cm ponad wierzch rury. Podsypka i obsypka rur kanalizacyjnych z materiału dowożonego. Ułożona rura w wykopie musi być starannie podbita na całej długości przewodu i zabezpieczona przed wypieraniem gruntu i wody gruntowej. Kanały układać na rzędnych podanych na mapach i profilach kanalizacji. Montaż rur PCW-U z wydłużonym kielichem do kanalizacji grawitacyjnej wykonać w następujący sposób:

- usunąć zaślepkę z kielicha ułożonej rury i bosego końca kolejnej rury,
- nasmarować uszczelkę i bosy koniec wsuwanej rury smarem np. pastą BHP,
- łączone elementy ułożyć współosiowo, wcisnąć koniec bosa do kielicha aż do uzyskania oznaczenia, wciskanie rur ręcznie np. przy użyciu deski lub zestawu montażowego, nie używać do tego celu czerpaka koparki.

Rurę zasypywać równomiernie gruntem kat. I i II bez kamieni do wysokości co najmniej 20 cm ponad wierzch rury. Pozostałe wypełnienie wykopu - gruntem rodzimym mineralnym nie zawierającym kamieni większych niż 5 cm zagęszczanym ręcznie warstwami po 15 cm. Rozbiórka umocnienia wykopu stopniowa wraz z zasypką. Po robotach ziemnych /zasypce i zagęszczeniu/ teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

Rury kanalizacyjne należy układać w wykopach wąskoprzestrzennych. Wykopy wąskoprzestrzenne umocnione.

#### **2.4.4.4 Przeszkody - kable, przewody, itp.**

Na trasie projektowanej kanalizacji sanitarnej występują skrzyżowania z istniejącymi przewodami podziemnymi tj. rurociągami gazowymi, wodociągowymi, oraz liniami kablowymi telekomunikacyjnymi i energetycznymi.

Zabezpieczenie kabla w wykopie wykonać przez jego podwieszenie na tarczycy świerkowej na linkach stalowych do bali drewnianych lub stalowych położonych na wierzchu wykopu. Dodatkowo na istniejącym kablu należy ułożyć rurę osłonową dwudzielną np. AROT o długości  $L = 1,5$  m.

Zabezpieczenie przewodu /kan., wod. i inne/ w wykopie wykonać przez jego podwieszenie na leżaku /z bali drewnianych lub wyprasek stalowych/ na linkach stalowych do bali drewnianych lub stal. położonych na wierzchu wykopu. Po ułożeniu kanału sanitarnego i jego stopniowym zasypywaniu należy również odtworzyć podłoże pod istniejące, odkryte przewody.

#### **2.4.4.5 Studzienki rewizyjne.**

Na kanałach kanalizacji sanitarnej zaprojektowano studzienki rewizyjne tworzywowe z nastawnymi kielichami o średnicy  $\varnothing 600$  mm i żelbetowe o średnicy  $\varnothing 1200$  mm.

Każda studzienka  $\varnothing 600$  mm składa się z następujących elementów:

- właz żeliwny kanałowy typu ciężkiego  $\varnothing 600$  mm, D400,
- kineta,
- uszczelka,
- rura trzonowa karbowana,
- teleskopowy adapter,
- żelbetowy pierścień odciążający.

Studzienki posadawiać na podsypce piaskowej.

Każda studzienka  $\varnothing 1200$  mm składa się z następujących elementów:

- krąg żelbetowy z dnem z betonu B45,
- krąg żelbetowy B45,
- płyta pokrywowa żelbetowa,
- właz kanałowy żeliwny  $\varnothing 600$ , D400,
- żeliwne stopnie złączowe,
- uszczelki gumowe.

Studnie betonowe winny odpowiadać następującym warunkom:

- nasiąkliwość betonu nie większa niż 5%,
- szerokość rozwarcia rys 0,1 mm,
- wskaźnik w/c nie większy niż 0,45,
- maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu,
- beton powinien być zwarty i jednorodny (o parametrach j.w) we wszystkich elementach betonowych studni, także kinecie, w klasie C35/45 (B45),
- elementy studzienek wykonane na bazie cementu siarczanoodpornego zgodnie z PN-EN 197-1,
- zastosowanie uszczelki wykonanych z elastomeru SBR lub EPDM spełniających wymagania EN 681-1,
- studzienki powinny być wyposażone w stopnie włazowe pokryte tworzywem sztucznym w jaskrawym kolorze i lokalizowane nad najszerszą półką,
- minimalna siła wyrrywająca stopień  $\geq 5$  kN,

- posadowienie studni w gruntach sypkich oraz osi jezdni wymaga jedynie odpowiedniego dogęszczania gruntu,
- posadowienie studni na gruntach w stanie zwartym, półzwartym i twardoplastycznym wymaga pogłębienia wykopu o 0,25 m i zastąpienia usuniętego gruntu żwirem, pospółką lub dobrze zagęszczonym piaskiem,
- posadowienie studni na gruntach słabych (grunty spoiste w stanie plastycznym, miękoplastycznym, grunty organiczne) wymaga całkowitej wymiany gruntu na dobrze zagęszczany grunt sypki (wskaźnik uziarnienia  $U > 5$  zagęszczony do wskaźnika  $I_s$  nie mniejszego od 0,95), możliwe jest też zastąpienie słabego gruntu piaskiem stabilizowanym cementem, posadowienie studni na fundamencie zmniejszającym nacisk.

#### 2.4.6 Rurociąg tłoczny.

Ścieki z przepompowni ścieków tłoczone będą rurociągiem tłocznym z rur PE 100 dz. 110 mm na ciśnienie robocze PN 10, SDR 17 łączony metodą zgrzewania doczołowego. Układanie rurociągów tłocznych na warunkach jak dla kanałów sanitarnych.

#### 2.4.7 Studnia rozprężna.

Studzienkę rozprężną zaprojektowano na końcówce rurociągu tłoczego z przepompowni ścieków tj. w miejscu gdzie znajduje się istniejąca studnia rewizyjna Ø 600mm. Studzienkę rozprężną zaprojektowano jako żelbetową Ø 1200 mm. Przykrycie studzienki rozprężnej stanowić będzie płyta żelbetowa z włazem ciężkim Ø600 mm.

#### 2.4.8 Próby szczelności sieci kanalizacyjnej.

Po wykonaniu prac związanych z montażem przewodów kanalizacyjnych należy wykonać próby szczelności:

- dla rurociągu tłoczego - ciśnieniowego należy przeprowadzić próbę ciśnieniową - hydrauliczną o ciśnieniu 1,2 Mpa,
- dla przewodów rur kanałowych grawitacyjnych:
  - a/ próbę na infiltrację wody z przewodu,
  - b/ próbę na eksfiltrację wody do przewodu mającą zastosowanie w przypadku występowania wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału.

Próby należy przeprowadzać zgodnie z PN-92/B-10735 stosując jednak oddzielną próbę rurociągów ciśnieniem 3 m. słupa wody oraz oddzielną próbę studzienek na szczelność zgodnie z normą.

### 2.5 Zasilanie przepompowni w energię elektryczną.

#### 2.5.1 Dane techniczne.

Napięcie przyłączenia 400/230 V.

Zestawienie obwodów:

L.p.	Przepompownia	Moc zainstalowana [kW]	Moc przyłączeniowa [kW]	Zabezpieczenie zalicznikowe [A]	Przyłącze kablowe		Zalicznikowa linia zasilająca	
					Typ kabla	Długość [m]	Typ kabla	Długość [m]
1	P	3,2	5	10	YAKY 4x25/DVR 50	142	YKY 4x10	8

### **2.5.2 Zasilanie.**

Zgodnie z warunkami przyłączenia, wydanymi przez RD - Głogów należy zrealizować następujący zakres robót:

- na słupie nr 17/IV/14 zabudować rozłącznik słupowy RSA-00/3, który zasilić kablem YAKY 4x25 z przedmiotowego słupa. Wysokość montażu rozłącznika 3 m,
- od projektowanego rozłącznika wykonać przyłącze kablowe YAKY 4x25 w rurze DVR50 - Arot do projektowanej szafki pomiarowej 1P usytuowanej przy ogrodzeniu przepompowni ścieków PS,
- na słupie kabel osłonić rurą BE 50 – Arot.

### **2.5.3 System sieciowy.**

- przyłącze elektroenergetyczne TN-C,
- zalicznikowa linia zasilająca TN-C,
- instalacje odbiorcze TN-S.

### **2.5.4 Układ pomiarowo-rozliczeniowy.**

Przewidziano rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej w układzie bezpośrednim, usytuowany w szafce pomiarowej 1P.

### **2.5.5 Oświetlenie terenu.**

Dla oświetlenia terenu projektowanej przepompowni P proponuje się oprawę sodową SGS 101/SON-T+50W Philips instalowaną na słupie stalowym ocynkowanym S-40C z fundamentem prefabrykowanym F100/200 Elektromontaż Rzeszów. Załączanie oświetlenia automatem zmierzchowym lub ręcznie. Obwód oświetleniowy wykonać kablem YKYżo 3x2,5.

### **2.5.6 Układ sterowniczo-alarmowy.**

Elementy układu sterowniczo-alarmowego zawiera szafka zasilająco-sterownicza dostarczane w komplecie z projektowaną przepompownią ścieków.

### **2.5.7 Połączenia wyrównawcze.**

W szafce sterowniczej zabudować główny zacisk uziemiający, do którego przyłączyć obudowę szafki sterowniczej, korpusy pomp, metalowe elementy technologiczne i konstrukcyjne oraz szynę „PE”. Zacisk uziemiający szafki sterowniczej uziemić.

### **2.5.8 Ochrona przed porażeniem elektrycznym.**

Ochrona przy uszkodzeniu będzie zapewniona przez samoczynne wyłączenie zasilania. Wszystkie części przewodzące dostępne należy przyłączyć do przewodu "PE". Szafkę pomiarową należy wykonać w obudowie izolacyjnej II klasy. Rozdział przewodu PEN na PE i N dokonać w projektowanej szafce zasilająco-sterowniczej. Punkt rozdzielenia należy uziemić;  $R \leq 30 \Omega$ .

### **2.5.9 Ochrona przeciwprzepięciowa.**

Dla wyrównanie potencjałów, oraz ochrony przeciwprzepięciowej, szafka zasilająco-sterownicza przepompowni ścieków powinna być wyposażona w ograniczniki przepięć klasy „B+C”.

### **2.5.10 Obliczenia techniczne.**

- Sprawdzenie skuteczności ochrony przy uszkodzeniu.

$$1,25 \times Z \times I_w \leq U_0$$

$$T_Z < 5 \text{ s}$$

$$U_0 = 230 \text{ V}$$

$$I_n = 10 \text{ A}$$

$$I_w = 43,5 \text{ A (D01/gG)}$$

$$Z = 0,8796 \Omega$$

$$1,25 \times 0,8796 \times 43,5 \leq 230$$

$$\underline{47,9 < 230}$$

ochrona przy uszkodzeniu zapewniona.

## 2.6. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych podłoża.

Z rozpoznania geotechnicznego przeprowadzonego specjalnie na potrzeby niniejszego projektu w drugiej dekadzie listopada 2012 roku oraz wcześniej na potrzeby projektu i budowy na tym terenie sieci wodociągowej wynika, że w płytkim podłożu rozpatrywanego terenu, istotnym z punktu widzenia przedmiotowej inwestycji tj. do głębokości rzędu  $5,0 \div 6,0$  m ppt. występują w miarę podobne warunki gruntowo – wodne. Jednak ze względu na wyraźnie zróżnicowaną głębokość zamierzonego prowadzenia wykopów i układania kolektorów, warunki te ocenia się jako sektorowo wyraźnie zróżnicowane od względnie prostych korzystnych, poprzez w umiarkowanym stopniu złożone, do złożonych niekorzystnych, co determinowane jest rodzajem gruntów występujących w poziomie układania sieci oraz występowaniem, bądź też brakiem występowania w tej strefie wód gruntowych. Z w/w badań wynika, że litologia gruntów oraz układ warstw w podłożu przedmiotowego terenu są do siebie wyraźnie zbliżone. W podłożu tym występują naprzemianległe warstwy gruntów mineralnych rodzimych spoistych prawie nieprzepuszczalnych do nieprzepuszczalnych i gruntów niespoistych dobrze do bardzo dobrze nieprzepuszczalnych. Grunty spoiste reprezentowane są głównie przez pyły, pyły z pogranicza gliny pylastej, gliny pylastej i pyły piaszczyste, a niekiedy także przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste. Niezależnie od ich wyraźnie zróżnicowanej konsystencji, są to grunty wyraźnie słabsze od gruntów niespoistych. Grunty te występują w formie dwóch zasadniczych warstw. Warstwę pierwszą stanowi warstwa górna przypowierzchniowa o stropie bezpośrednio pod glebą, a spąg na głębokości zazwyczaj ok.  $1,0 \div 1,2$  m ppt. niekiedy ok.  $1,5$  m ppt, a sporadycznie nawet  $2,0$  m ppt. Konsystencja gruntów tej warstwy jest w znacznej części okresowo zmienna, uzależniona od opadów. Grunty tej warstwy występują w stanach od półzwałtego i twardoplastycznego do plastycznego z pogranicza twardoplastycznego niekiedy w stanie plastycznym. Drugą dolną warstwę tego rodzaju gruntów (spoistych) stanowią pyły i gliny wyraźnie bardziej uwilgotnione, występujące w stanie plastycznym lub też na pograniczu stanu plastycznego i miękkoplastycznego, niekiedy także w stanie miękkoplastycznym lub też plastycznym z pogranicza twardoplastycznego. Strop gruntów tej warstwy występuje na bardzo różnych głębokościach od niespełna  $1,5$  m ppt do ok.  $3,0$  m ppt, a spąg także na różnej głębokości od niespełna  $3,0$  m ppt do  $5,1$  m ppt. Z powyższego wynika, że miąższość tej warstwy jest wyraźnie zróżnicowana. Dolną i górną warstwę opisywanych gruntów spoistych rozdziela warstwa gruntów przepuszczalnych niespoistych wykształconych w postaci pospółek, żwiru, piasków średnich ze żwirem, niekiedy piasków drobnych, partiami mniej lub bardziej zaglinionych w stanie średniozagęszczonych. Miąższość gruntów tej warstwy rozdzielającej pyły i gliny jest także zmienna i zawiera się w przedziale od niespełna  $0,5$  m do ok.  $2,0$  m. Grunty niespoiste w postaci różnej granulacji piasków od drobnych poprzez średnie do grubych ze żwirem, pospółek lub też żwirów występują także poniżej dolnej warstwy pyłów i glin. Występują one w stanie średniozagęszczonym do średniozagęszczonego na granicy zagęszczonego.

Z uwagi na zróżnicowanie wysokościowe terenu objętego projektowaną inwestycją warunki wodne panujące w podłożu poszczególnych sektorów tegoż terenu są również zróżnicowane. Wody gruntowe, czy też lekko naporowe występują tutaj głównie w dolnej warstwie gruntów serii piaszczysto – żwirowej, czyli piaskach grubych ze żwirem i pospółkach, rzadziej piaskach średnich. W obrębie zasadniczej części terenu inwestycji zwierciadło tych wód zalega, bądź też stabilizuje się na głębokościach rzędu  $2,5 \div 4,3$  m ppt, co odpowiada rzędnym ok. 80,50 do 81,10 m npm. W sektorze SW przedmiotowego terenu jest to głębokość 5,10 m ppt (82,50 m npm). W sektorze SE w tym w rejonie lokalizacji przepompowni ścieków mamy do czynienia ponadto z wodami gruntowymi występującymi w warstwie piasków i pospółek rozdzielających dolną i górną warstwę pyłów i glin. Swobodne zwierciadło tych wód odnotowano na głębokości  $2,20 \div 2,70$  m ppt, co odpowiada rzędnej  $80,30 \div 80,70$  m npm. Podsumowując stwierdzić należy, że najbardziej niekorzystne warunki gruntowo – wodne występują w rejonie zamierzonej lokalizacji przepompowni ścieków oraz przejścia kolektorem w ulicy Głogowskiej.

Warunki gruntowo – wodne występujące w podłożu poszczególnych sektorach terenu inwestycji obrazują profile obecnie wykonanych sond badawczych oraz sond archiwalnych (z etapu badania podłoża tego terenu dla potrzeb budowy sieci wodociągowej). Lokalizacje poszczególnych sond pokazano na projekcie zagospodarowania terenu.

Po skonfrontowaniu profili poszczególnych sond z głębokościami zamierzonego prowadzenia wykopów i układania kolektorów w danym rejonie, przy jednoczesnym uwzględnieniu założeń KNNR Tom I z 2011 roku tab. Nr 0001 do kosztorysowania robót ziemnych przyjęto 40% udziału gruntów kat. I – II i 60% gruntów kat. III - IV.

Podkreśla się jednocześnie, że występujące w podłożu grunty spoiste (pyły, pyły piaszczyste, gliny pylaste) są gruntami bardzo wrażliwymi na zmianę uwilgotnienia. Przy wzroście wilgotności ich parametry ulegają bardzo szybkiemu wyraźnemu pogorszeniu, stąd też w przypadku układania kolektorów, bądź rurociągów w strefie ich występowania koniecznym jest stosowanie odpowiednio miększych starannie wykonanych podsypek i obsypek. Przy ich nadmiernym zawilgoceniu wykazują one tj. grunty tego rodzaju tendencje tiksotropowe tzn. podlegają upłynnieniu pod wpływem drgań np. od pracującego sprzętu.

### **3. Uwagi końcowe.**

- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania, odbioru robót budowlano - montażowych”, normami i instrukcjami branżowymi, właściwymi dla danego rodzaju robót oraz fachowym nadzorem.
- Wszystkie elementy robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych w zakresie dotyczącym robót elektrycznych.
- Ścisłe przestrzegać aktualnych przepisów i zasad BHP dla występujących rodzajów robót.
- Wszelkie skrzyżowania z obcymi urządzeniami wykonać zgodnie z uzgodnieniami i „Warunkami ...” wydanymi przez Instytucje mające te urządzenia w posiadaniu.
- W sytuacji natrafienia na urządzenia podziemne nie naniesione na mapach, należy przerwać prace ziemne w celu określenia dalszego postępowania w porozumieniu z Inwestorem.
- Po zakończeniu realizacji kanalizacji sanitarnej, sieci wodociągowej przekazać użytkownikowi komplet dokumentacji powykonawczej w tym inwentaryzację geodezyjną sieci.
- Wszystkie prace wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.

- Kable zaopatrzyć w trwałe opaski kablowe określające właściciela, typ kabla, relację trasy.
- Przed oddaniem instalacji do eksploatacji wykonać pomiary rezystancji izolacji oraz sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

OPRACOWAŁ:

inż. Grzegorz Rudomino

#### **4. Załączniki tekstowe.**

1. Warunki techniczne podłączenia wydane przez Zakład Gospodarki Komunalnej w Grębocicach.
2. Warunki techniczne przyłączenia wydane przez Turon Dystrybucja S.A Rejon Dystrybucji w Głogowie.
3. Zestawienie szczegółowych profili wykonanych penetracyjnych sond geotechnicznych.