

# METRYKA PROJEKTU

NAZWA: **BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ  
WZDŁUŻ ULICY WYGONOWEJ W RACIBORZU**

**ZADANIE II - PROJEKT BUDOWY POMPOWNI  
ŚCIEKÓW SANITARNYCH**

LOKALIZACJA: **RACIBÓRZ, ULICA WYGONOWA**  
RACIBÓRZ - jednostka ewidencyjna 241101\_1, obręb 0001, BRZEZIE,  
dz. nr: 399/38

INWESTOR: **ZAKŁAD WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI Sp. z o.o.**  
**ul. 1-go MAJA 8, 47-400 RACIBÓRZ**

BRANŻA: **INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPIA**

FAZA: PROJEKT BUDOWLANO- WYKONAWCZY	UMOWA Nr 6/U_02/14/B z dnia 12.02.2014r.	DATA: październik 2014r.	<b>Egz. 4/4</b>

NR PROJEKTU:

## **SPIS ZAWARTOŚCI**

### **CZĘŚĆ OPISOWA**

1	OŚWIADCZENIE, UPRAWNIENIA I WPIS DO IZBY .....	4
2	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU .....	7
2.1	Podstawa opracowania .....	7
2.2	Przedmiot opracowania .....	7
2.3	Cel i zakres opracowania .....	7
2.4	Materiały wykorzystane w opracowaniu .....	8
2.5	Projekty związane.....	8
2.6	Lokalizacja i stan prawny terenu .....	8
2.7	Istniejący stan zagospodarowania terenu wraz z omówieniem przewidywanych w nim zmian, w tym wyburzeń i wycinki drzew .....	8
2.8	Projektowane zagospodarowanie terenu.....	9
2.9	Warunki gruntowo-wodne.....	9
2.10	Informacja o obiektach wpisanych do rejestru zabytków.....	10
2.11	Wpływ eksploatacji górniczej.....	10
2.12	Informacja o przewidywanych zagrożeniach inwestycji dla środowiska ...	10
3	PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I AKPIA.....	11
3.1	Głównia linia zasilająca .....	11
3.2	Projektowanie oświetlenie terenu pompowni.....	11
3.3	Układanie linii kablowych nn.....	11
3.4	Wewnętrzna instalacja elektryczna kontenera pompowni .....	12
3.5	Agregat prądotwórczy.....	13
3.6	Układ sprężonego powietrza .....	13
3.6.1	Dobór systemu napowietrzania.....	13
3.7	Rozwiązania techniczne z zakresu AKPIA .....	14
3.7.1	Instalacja zasilająca, sterująca i sygnalizacyjna wewnątrz pompowni. .	14
3.7.2	Układy zabezpieczenia, sterowania, pomiarów i sygnalizacji. ....	14
3.7.3	Zabezpieczenia.....	14
3.7.4	Sterowanie.....	15
3.7.5	Pomiary.....	17
3.7.6	Sygnalizacja.....	17
3.7.7	Łącze komunikacyjne.....	17
3.7.8	Monitoring i wizualizacja pracy przepompowni. ....	18
3.8	Ochrona przeciwporażeniowa .....	19
3.9	Ochrona przeciwprzepięciowa.....	19
3.10	Instalacja uziomowa i wyrównawcza .....	19
4	Zakres rzeczowy zadania .....	20

5	Uwagi końcowe .....	23
6	Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	23
7	Obliczenia techniczne.....	24
7.1	Bilans mocy .....	24
7.2	Dobór linii zasilającej .....	24
7.3	Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. ....	25

## **CZĘŚĆ GRAFICZNA**

E.01	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	26
E.02	ZAGOSPODAROWANIE KOTŁOWNI	27
E.03	KONTENER SPRĘŻARKI I ROZDZIELNICY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	28
E.04	SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA	29
E.05/1	ROZDZIELNICA ZR-S. UKŁAD SILNOPRĄDOWY	30
E.05/2	ROZDZIELNICA ZR-S. ZASILANIE OBWODÓW STEROWANIA	31
E.05/3	ROZDZIELNICA ZR-S. UKŁAD STEROWANIA POMPY P1	32
E.05/4	ROZDZIELNICA ZR-S. UKŁAD STEROWANIA POMPY P2	33
E.05/5	ROZDZIELNICA ZR-S. UKŁAD STEROWANIA SPRĘŻARKI	34
E.05/6	ROZDZIELNICA ZR-S. MODUŁY WILGOTNOŚCIOWE POMP	35
E.05/7	ROZDZIELNICA ZR-S. ELEMENTY STEROWANIA W ZBIORNIKU. WEJŚCIA ANALOGOWE	36
E.05/8	ROZDZIELNICA ZR-S. UKŁAD STEROWANIA ZAWORAMI	37
E.05/9	ROZDZIELNICA ZR-S. UKŁAD ZASILANIA STEROWNIKA PLC. ZASILANIE URZĄDZEŃ KOMUNIKACYJNYCH	38
E.05/10	ROZDZIELNICA ZR-S. UKŁAD LISTEW ZACISKOWYCH	39
E.05/11	ROZDZIELNICA ZR-S. ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW NA PŁYTCIE MONTAŻOWEJ	40
E.05/12	ROZDZIELNICA ZR-S. ELEWACJA SZAFY STEROWNICZEJ	41
E.05/13	SCHEMAT ELEKTRYCZNY. WYKONANIE SPRĘŻARKI	42

## **ZAŁĄCZNIKI**

1.	WARUNKI TECHNICZNE PRZYŁĄCZENIA	43
----	---------------------------------	----

## 2 PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

### 2.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą niniejszego opracowania jest Umowa o wykonanie dokumentacji projektowej Nr \_\_\_\_\_, podpisana w dniu 12 lutego 2014r. pomiędzy Zakładem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o., Racibórz (47-400), ul. 1-go Maja 8 a

\_\_\_\_\_ na opracowanie dokumentacji projektowej, budowlano-wykonawczej wraz z kosztorysem inwestorskim oraz uzyskaniem pozwolenia na budowę dla zadania pn. "Budowa sieci kanalizacji sanitarnej wzdłuż ul. Wygonowej w Raciborzu - Projekt budowy pompowni ścieków sanitarnych".

### 2.2 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem umowy jest opracowanie dokumentacji projektowej w rozumieniu:

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2004 nr 202, poz. 2072);
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2003 nr 120, poz. 1133);
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120, poz. 1126);
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. 2004 nr 130, poz. 1389,

dla inwestycji obejmującej budowę pompowni ścieków sanitarnych przy ul. Wygonowej w Raciborzu - ZADANIE II.

### 2.3 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest przedstawienie rozwiązań zabudowy przepompowni ścieków sanitarnych przy ul. Wygonowej w Raciborzu wraz z zagospodarowaniem terenu wokół zbiornika. Zadaniem objęte jest pozyskanie wszystkich niezbędnych uzgodnień, decyzji i pozwoleń, umożliwiających Inwestorowi otrzymanie pozwolenia na budowę dla robót realizowanych w ramach niniejszego zadania.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi zagadnienia związane z:

- zasilaniem elektroenergetycznym szafki sterującej pracą pompowni,
- oświetleniem terenu pompowni,
- instalacją gniazd oraz oświetlenia kontenera pompowni,
- technologią pompowni ścieków,
- zagospodarowaniem terenu wydzielonego pod przepompownię.

## 2.4 MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

Podczas opracowywania niniejszego projektu wykorzystano następujące materiały:

- warunki przyłączenia wydane przez Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach, 44-100 Gliwice, ul. Portowa 14a, nr A/SKR/4222/2014 z dnia 11.04.2014;
- warunki techniczne wydane przez ZWiK Sp. z o.o., 47-400 Racibórz, ul. 1-go Maja 8, pismem TT/WT/31/14, w dniu 10.03.2014r.;
- mapy: ewidencyjne i sytuacyjno – wysokościowe w skali 1:500;
- wypisy z rejestru gruntów;
- przepisy, normy, opracowania branżowe;
- uzgodnienia branżowe;
- wyniki wizji w terenie.

## 2.5 PROJEKTY ZWIĄZANE

Projektami związanymi z niniejszą dokumentacją są:

- Projekt budowlany przyłącza elektroenergetycznego wykonany zgodnie z WP nr A/SKR/4222/2014 z dnia 11.04.2014 – ODRĘBNE OPRACOWANIE (zakres przedsiębiorstwa energetycznego);
- projekt budowy sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej wzdłuż ul. Wygonowej w Raciborzu - ZADANIE I;
- projekt budowy sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej wzdłuż ul. Wygonowej w Raciborzu - ZADANIE II – instalacje sanitarne.

## 2.6 LOKALIZACJA I STAN PRAWNY TERENU

Inwestycja, w zakresie objętym niniejszym projektem, realizowana będzie w dzielnicy Brzezie, na terenie należącym do Zakładu Gospodarowania Odpadów Sp. z o.o., z siedzibą przy ul. Rybnickiej 125 w Raciborzu.

Wykaz numerów ewidencyjnych działek przedstawiono na stronie tytułowej niniejszego projektu. Inwestor, Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. z siedzibą w Raciborzu, przy ul. 1-go Maja 8, posiada wymagany ustawą z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2006r. Nr 156 poz. 1118 + zmiany) tytuł prawny do dysponowania nieruchomością na cele budowlane (będąc właścicielem lub posiadając zgody właścicieli instytucjonalnych i prywatnych na wejście z robotami) umożliwiającą zgodnie z wymogami prawnymi wykonanie przedsięwzięcia.

## 2.7 ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU WRAZ Z OMÓWIENIEM PRZEWIDYWANYCH W NIM ZMIAN, W TYM WYBURZEŃ I WYCINKI DRZEW

Terren, na którym zaprojektowano budowę pompowni ścieków sanitarnych, znajduje się w narożu działki, położonej przy drodze gminnej wewnętrznej ulicy Wygonowej, w dzielnicy Brzezie. Teren przeznaczony jest pod zabudowę przemysłową. W chwili obecnej działka jest niezagospodarowana, porośnięta trawą i chaszczami. Droga ulicy Wygonowej, na odcinku objętym zakresem opracowania, posiadają nawierzchnię gruntową.

Przez teren projektowanej przepompowni przechodzi nieczynny gazociąg sieci wysokoprężnej, kanał deszczowy oraz linia kablowa telekomunikacyjna. Nie wyklucza się

istnienia w terenie urządzeń podziemnych, które nie zostały naniesione na mapach do celów projektowych, będących podstawą opracowania projektu.

## 2.8 PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Na terenie objętym zakresem zadania, zaprojektowano zabudowę przepompowni ścieków sanitarnych, której zadaniem jest odbiór ścieków bytowo-gospodarczych z sąsiednich budynków mieszkalnych, jednorodzinnych i przetłoczenie ich do studzienki rozprężnej w ul. Wygonowej.

Teren projektowanej pompowni zostanie wydzielony i ogrodzony. Nawierzchnia pompowni, w części manewrowej, zostanie wyłożona kostką brukową betonową. Wokół utwardzonej nawierzchni zaprojektowano pas ochronny zieleni.

Oświetlenie terenu pompowni realizowane będzie w oparciu o oprawy oświetleniowe, zawieszane na słupie stalowym i sterowane za pomocą zegara astronomicznego.

Realizacja przedmiotowej inwestycji nie wymaga wyburzeń ani wycinki drzew.

## 2.9 WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Morfologia - Pod względem morfologicznym na obszarze gminy Racibórz dominuje podprowincja Niziny Śląskiej. Składają się na nią Płaskowyż Głubczycki i Kotlina Raciborska. Płaskowyż Głubczycki jest równiną lessową, charakteryzującą się niewielką miąższością. Pod osadami lessowymi zalegają piaski i gliny. Kotlina Raciborska rozciąga się wzdłuż biegu Odry. Dno Kotliny budują osady holoceniowe, głównie utwory gliniaste i pyłowe, o zróżnicowanej miąższości. Pod nimi zalegają osady okruczowe w postaci piasków i żwirów.

Warunki wodne - Podczas wierceń na głębokość 5,0 m nie stwierdzono występowania czwartorzędowego zwierciadła wód gruntowych. Nie napotkano również na miejscowe sączenia. Warunki wodne uważa się za proste.

Warstwy geotechniczne - W gruntach podłoża wyróżniono następujące warstwy geotechniczne:

- ∞ warstwa I - nasypy;
- ∞ warstwa IIa- gliny pylaste, gliny piaszczyste - grunty średnio spoiste, występują w stanie twardoplastycznym, grunty bardzo wysadzinowe o grupie nośności G3;
- ∞ warstwa IIb- gliny - grunty średnio spoiste, występują w stanie plastycznym, grunty bardzo wysadzinowe o grupie nośności G4;
- ∞ warstwa III - piaski grube z domieszką glin - grunty mineralne sypkie, występują w stanie średniozagęszczonym, grunty nie wysadzinowe o grupie nośności G1.

### Wnioski

1. Istniejące **warunki gruntowe** uznano za **proste**. Podłoże budowlane budują grunty sypkie w stanie średniozagęszczonym oraz grunty spoiste w stanie twardoplastycznym a miejscami plastycznym.
2. **Warunki wodne**, w rejonie inwestycji, uważa się za **proste**. Nie stwierdzono występowania czwartorzędowego zwierciadła wód gruntowych.
3. Normatywna głębokość przemarzania wynosi 1,0 m ppt.
4. W przypadku występowania zwierciadła wód gruntowych lub sączeń za zboczy skarpy, woda musi być przechwycona i odpompowana.

5. Wykopy należy chronić przed zalaniem wodami opadowymi. Podczas prac ziemnych nie dopuszczać do przemarzania i rozmakania gruntów spoistych.

## 2.10 INFORMACJA O OBIEKTACH WPISANYCH DO REJESTRU ZABYTEKÓW

W rejonie planowanej inwestycji nie występują zabytki wpisane do Rejestru Zabytków. W przypadku odsłonięcia obiektów archeologicznych roboty należy przerwać, znalezisko zabezpieczyć i niezwłocznie powiadomić o tym Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków (Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. Nr 162, poz. 1568, z 2004 r. Nr 96, poz. 959 i Nr 238, poz. 2390 oraz z 2006 r. Nr 50, poz. 362) z późniejszymi zmianami).

## 2.11 WPLYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ

Planowana inwestycja zlokalizowana została na terenie nie narażonym na szkody górnicze.

## 2.12 INFORMACJA O PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻENIACH INWESTYCJI DLA ŚRODOWISKA

Dla niniejszej inwestycji, nie jest wymagana Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach w rozumieniu Ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U.2008.199.1227 z późn. zmianami).

## 3 PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I AKPIA

### 3.1 GŁÓWNA LINIA ZASILAJĄCA

Zasilanie szafki zasilająco-sterującej pracą pompowni ZR-S należy wykonać z projektowanego w odrębnym opracowaniu złącza kablowo-pomiarowego typu ZK4-1P zlokalizowanego przy projektowanym ogrodzeniu pompowni. Zasilanie wykonać elektroenergetyczną linią kablową typu YKY 4x16 mm<sup>2</sup>. Linię kablową wprowadzić do kontenera poprzez fundament np. z zastosowaniem rur ochronnych RHDPEkS. Po wykonaniu zasilania przejście zabezpieczyć przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz. Równoległe z linią kablową na dnie wykopu układać bednarkę stalową ocynkowaną typu Fe/ZN 30x4 i przyłączyć ją do uziomu złącza kablowo – pomiarowego i do szyny wyrównawczej w rozdzielnicy ZR-S. W rozdzielnicy wykonać podział punktu PEN na PE i N.

Złącze kablowe ZK4-1P projektowane jest w ramach odrębnego opracowania zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia nr A/SKR/4222/2014. Granicą eksploatacji są zaciski prądowe na listwie zaciskowej w kierunku instalacji odbiorczej klienta.

### 3.2 PROJEKTOWANIE OŚWIETLENIE TERENU POMPOWNI

Oświetlenie zewnętrzne terenu pompowni należy wykonać kablem elektroenergetycznym typu YKYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> z projektowanej szafy zasilająco – sterującej pracą pompowni ZR-S zlokalizowanej w kontenerze.

Oświetlenie zaprojektowane zostało z wykorzystaniem oprawy typu ASTAR 510LU LED o mocy 50W. Oprawę należy zabudować na słupie oświetleniowym stalowym, cylindrycznym typu S-60P. Do posadowienia słupa należy użyć prefabrykowanego fundamentu betonowego typu F100/200 wykonanego z betonu zbrojonego z otworami umożliwiającymi wprowadzenie do podłączenia oprawy. Do podłączenia przewodów we wnęce słupowej należy zastosować złącza kablowe typu IZK.

Sterowanie załączaniem oświetlenia odbywać się będzie za pomocą zegara astronomicznego zabudowanego w szafce ZR-S.

### 3.3 UKŁADANIE LINII KABLOWYCH NN

Wykop pod projektowane linie kablowe należy prowadzić ręcznie po uprzednim wytyczeniu trasy przez służby geodezyjne.

Przed przystąpieniem do robót w miejscach kolizyjnych należy wykonać przekopy kontrolne w celu zlokalizowania i określenia głębokości istniejącego uzbrojenia terenu.

Głębokość ułożenia kabla w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powłoki kabla lub rury powinna wynosić nie mniej niż 0,7m. Kabel w rowie należy układać linią falistą z zapasem 1-4% wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu i w temperaturze nie niższej niż -5°C, chyba że producent dopuszcza niższą temperaturę układania.

Na dnie wykopu kablowego, w gruncie rodzimym, równoległe z liniami kablowymi należy układać bednarkę stalową-ocynkowaną Fe/ZN 30x4. Bednarkę z jednej strony podłączyć do uziemienia złącza kablowo-pomiarowego ZK4-1P, a z drugiej strony do uziemienia otokowego kontenera pompowni i zacisku ochronnego słupa oświetleniowego.

Kable należy układać na 10-cio centymetrowej podsypce piaskowej. Ułożony kabel należy przykryć 10-cio centymetrową warstwą piasku a następnie co najmniej 15-sto centymetrową warstwą gruntu rodzimego. Następnie kabel należy przykryć folią



oznacznikową z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego i zasypać gruntem. Zasypywanie wykopów należy wykonywać warstwami o grubości 20 – 30cm z zagęszczeniem gruntu np. z zastosowaniem ubijaka wibracyjnego umożliwiającego osiągnięcie maksymalnego stopnia zagęszczenia. Zaleca się polewanie wodą zasypywanej ziemi przed ubijaniem. Po zasypaniu wykopu należy rozsypać grunt rodzimy i obsiać trawą.

W miejscach skrzyżowania lub zbliżenia projektowanej linii kablowej z istniejącą infrastrukturą podziemną, kable należy układać w rurach osłonowych typu RHDPEk-SΦ110. Po wprowadzeniu kabli wyloty rur należy uszczelnić dławicami czopowymi typu EK186. Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach należy zachować normatywne odległości. Zaleca się krzyżowanie dróg i urządzeń podziemnych pod kątem zbliżonym do 90°.

Kable należy wyposażyć w trwałe oznaczniki (opaski kablowe) zawierające następujące informacje: relacja, typ, przekrój i długość kabla, właściciela, rok ułożenia oraz wykonawca. Opaski należy umieszczać na kablach wzdłuż całej trasy w odstępach co 10m oraz dodatkowo w miejscach charakterystycznych takich jak np. wyloty z rur.

Po zakończeniu prac teren na trasie kabla należy przywrócić do stanu pierwotnego.

### 3.4 WEWNĘTRZNA INSTALACJA ELEKTRYCZNA KONTENERA POMPOWNI

Wewnętrzna instalacja elektryczna kontenera pompowni obejmuje wykonanie:

- ∞ Instalacji oświetleniowej,
- ∞ Instalacji gniazd 230V i 400V,
- ∞ Instalacji tras kablowych,
- ∞ Instalacji uziomowej oraz wyrównania potencjałów,

#### Oświetlenie kontenera

Oświetlenie kontenera pompowni należy wykonać z zastosowaniem oprawy BS103 2x36W produkcji Beghelli. Oprawę montować do dachu kontenera. Sterowanie oświetleniem pomieszczenia wykonać za pomocą łącznika oświetleniowego montowanego przy drzwiach wejściowych do kontenera. Zasilanie oświetlenia wykonać przewodem typu YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> na napięcie 750V z projektowanej rozdzielniczy pompowni.

#### Gniazda 230 i 400V

Gniazda 230V i 400V w kontenerze zlokalizować w miejscach przedstawionych na załączonych rysunkach. Przewiduje się zabudowę gniazda 230V 2P+Z dla zasilania grzejnika elektrycznego oraz gniazda 400V 3P+N+PE dla zasilania sprężarki. Instalację gniazd wykonać przewodami na napięcie 750V typu YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> dla gniazda 230V i YDYżo 5x2,5mm<sup>2</sup> dla gniazda 400V.

#### Trasy kablowe

Do rozprowadzenia instalacji elektrycznej wewnątrz pomieszczenia kontenera przewiduje się zabudowę korytka kablowego PCV typu EKD 80x40 HF montowanym do ścian pomieszczenia na wysokości ok. 2,1m od poziomu posadzki.

Do montażu korytka stosować elementy systemowe łączniki, narożniki i pokrywy w celu zapewnienia odpowiedniego standardu wykonania.

#### Szafka zasilająco-sterująca pracą pompowni ZR-S

Dobrano szafkę o wymiarze 1055x850x350 z płytą montażową typu Thalassa o stopniu ochrony IP66. Szafkę powiesić na ścianie kontenera na wysokości ok 1,8m od poziomu posadzki (górną krawędź obudowy). Szafka wyposażona zgodnie z załączonym zestawieniem materiałów i schematami.

### 3.5 AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY.

Nie dotyczy. Dla pompowni sieciowej nie przewidziano zastosowania stacjonarnego agregatu prądowłrczego do zasilania rezerwowego przepompowni. Zasilanie rezerwowe pompowni realizowane będzie za pomocą agregatu przewoźnego. W dokumentacji projektowej pompowni przewidziano zabudowę gniazda do podłączenia przewoźnego agregatu prądowłrczego wraz z przełącznikiem rodzaju zasilania.

### 3.6 UKŁAD SPRĘZONEGO POWIETRZA.

Przewiduje się instalację zapewniającą dostarczanie do przewodu tłocznego sprężone powietrze wg programu do ustalenia w trakcie wstępnej eksploatacji. Przewidziano sprężarkę typu Airpol AB6/1-380-50 z silnikiem 1,5kW. Sprężarka pracuje w trybie automatycznym. Przełącznikiem 5S3.3 dokonujemy zmianę trybu pracy sprężarki, zaś za tryb pracy zaworów odpowiedzialne są przełączniki 8S2 oraz 8S4 (istnieje możliwość ustawienia ilości załączeń sprężarki w ciągu dnia programowo), ręcznym (załączenie i wyłączenie sprężarki z panelu sterowniczego szafy sterowniczej - przyciski 5S3.2, 5S3.1) oraz zdalnym z komputera umieszczonego w centralnej dyspozytorni.

#### 3.6.1 DOBÓR SYSTEMU NAPOWIETRZANIA

Ze względu na możliwość okresowego zmniejszenia średniodobowej ilości przepływających ścieków, a co za tym idzie ich zagnicia w rurociągu tłocznym, zachodzi konieczność utrzymania ścieków w przewodzie w stanie natlenienia. W tym celu zaprojektowano instalację sprężonego powietrza, która zapewni napowietrzanie komory przepompowni oraz rurociągu. Sprężone powietrze doprowadzone zostanie do rurociągu tłocznego w komorze pompowni – w najniższym punkcie rurociągu. Przewodami doprowadzającymi sprężone powietrze będą rurociągi PE25 mm.

Dla napowietrzania ścieków dobrano sprężarkę firmy Airpol.

#### CHARAKTERYSTYKA:

- Sprężarka tłokowa:
  - ∞ wydajność efektywna przy 10 bar: 100 dm<sup>3</sup>/min
  - ∞ maks. ciśnienie: 10 bar
  - ∞ ustawienie: zabudowa na zbiorniku powietrza
  - ∞ zbiornik sprężonego powietrza: pojemności 78 dm<sup>3</sup>
  - ∞ silnik: 230/400 V – 50 Hz – 1,5 kW.

Armatura przyłączeniowa punktów napowietrzania:

- ∞ zawory elektromagnetyczne 24VDC (w pozycji beznapięciowej – zamknięte),
- ∞ zawory kulowe,
- ∞ zawory zwrotne.

Układ napowietrzania wyposażony został w dwie linie napowietrzania:

- napowietrzanie zbiornika przepompowni,
- napowietrzanie rurociągu tłocznego poprzez układ zaworowy w komorze przepompowni.

Sprężone powietrze jest podawane do każdego z powyższych układów w sposób niezależny, poprzez zawory elektromagnetyczne zabudowane w pomieszczeniu sprężarki. Sterowanie pracą zaworów elektromagnetycznych odbywać się będzie z użyciem sterownika pompowni. Oprogramowanie sterownika winno uwzględniać możliwość ustalenia przez

obsługę pompowni czasu otwarcia dla każdego zaworu elektromagnetycznego niezależnie. Początkowa sekwencja czasu pracy zaworów elektromagnetycznych:

- uruchomienie napowietrzania zbiornika pompowni na 100 s przed rozpoczęciem pracy pomp – wprowadzenie 100 dm<sup>3</sup>/min.,
- napowietrzanie zbiornika pompowni po okresie 2 godzin od pracy pomp lub ostatniego napowietrzania – okres napowietrzania 100 s – wprowadzenie 100 dm<sup>3</sup>/min.
- napowietrzanie RT w – co 2-3 godziny wprowadzanie ~200 dm<sup>3</sup> powietrza – ustalony przepływ 100 dm<sup>3</sup>/min, czas napowietrzania 2 minuty.

Napowietrzanie zbiornika i RT należy prowadzić sekwencyjnie – najpierw napowietrzanie zbiornika, następnie RT. W czasie prowadzenia napowietrzania zbiornika pompowni przed uruchomieniem pomp nie powinno się odbywać napowietrzanie rurociągu tłocznego. Regulacja ciśnienia, podawanego do poszczególnych linii napowietrzania, odbywa się przy użyciu zaworów regulacyjnych, zabudowanych na linii napowietrzania przed zaworami elektromagnetycznymi.

Ilość sprężonego powietrza podawanego do instalacji można płynnie regulować w zależności od potrzeb poprzez ustawianie czasu otwarcia zaworów elektromagnetycznych.

### 3.7 ROZWIĄZANIA TECHNICZNE Z ZAKRESU AKPIA

#### 3.7.1 INSTALACJA ZASILAJĄCA, STERUJĄCA I SYGNALIZACYJNA WEWNĄTRZ POMPOWNI.

Wewnątrz szachtu pompowni zainstalować należy:

- ∞ Hydrostatyczny przetwornik poziomu SG-25S APLISENS;
- ∞ Sygnalizatory poziomu MAC-3, informujące o stanie pompowni stan suchobiegu i o przepełnieniu pompowni;
- ∞ Łańcuch ze stali kwasoodpornej obciążony ciężarem. Łańcuch ten stanowi konstrukcję wsporczą umożliwiającą łatwy demontaż serwisowy dla sondy hydrostatycznej. Sonda oraz pływaki wewnątrz szachu przepompowni umieszczone w taki sposób, że istnieje możliwość wyciągnięcia ich na zewnątrz bez potrzeby wchodzenia do przepompowni.

Kable sygnalizatorów należy mocować do tego łańcucha stosując opaski z tworzywa sztucznego. Ułożyć przewody zasilające silniki pomp (kable fabryczne).

Wykonać połączenia wyrównawcze.

#### 3.7.2 UKŁADY ZABEZPIECZENIA, STEROWANIA, POMIARÓW I SYGNALIZACJI.

Niniejsze układy znajdować się będą w szafce oznaczonej symbolem ZR-S. Pozostałe elementy tych układów takie jak sonda hydrostatyczna i dwa pływaki stanów alarmowych, zainstalowane będą w przepompowni.

#### 3.7.3 ZABEZPIECZENIA.

Silniki pomp o mocy znamionowej P<sub>2</sub>=1,9kW wyposażone będą w zabezpieczenia zwarciove i przeciążeniowe przy zastosowaniu wyłączników silnikowych GZ1M14 firmy Schneider Electric.

W układach sterowania silników uwzględniono następujące zabezpieczenia:

- ∞ termiczne usytuowane w uzwojeniach silnika;
- ∞ kierunku wirowania faz i zaniku jednej z nich;
- ∞ przed tzw. suchobiegiem, tj. pracą pomp bez cieczy;
- ∞ sonda przeciwwilgotnościowa umieszczona w komorze olejowej silnika pompy.

Szafka sterująca pracą pompowni wyposażona będzie także w zabezpieczenie przed skutkami przepięć.

### 3.7.4 STEROWANIE.

#### Uwagi ogólne

Przewidziano następujące rodzaje sterowania pracą pomp:

- ∞ automatyczne, realizowane przez sterownik SIEMENS S7-1200 ;
- ∞ ręczne, realizowane odpowiednimi przyciskami dla każdej pompy;
- ∞ zdalne - nadzór pracy pomp z poziomu centralnej dyspozytorni;
- ∞ wyłączenie układu sterowania.

Wyboru rodzaju pracy dokonuje się przełącznikami (3S5.3. i 4S5.3) każdej pompy; jest on jednocześnie przekazywany do sterownika i interpretowany przez jego program.

#### Sterowanie automatyczne.

Praca przepompowni podnoszącej ścieki odbywa się przy pomocy dwóch pomp pracujących naprzemiennie, które nadzoruje programowalny sterownik PLC S7-1200 f-my SIEMENS wyposażony w następujące elementy:

- ∞ moduł wejść binarnych SM 1221
- ∞ moduł wejść analogowych SM 1231
- ∞ moduł komunikacyjny CM 1241
- ∞ panel operatorski HMI KP300

Sterownik na podstawie sygnałów binarnych wprowadzonych do jego wejść oraz sygnałów analogowych ma za zadanie utrzymanie poziomu ścieków w ściśle określonym zakresie sterując za pomocą styczników pompami ścieków. Sterownik poza tym ma za zadanie, dane procesu technologicznego udostępnić operatorowi, aby ten mógł pełnić nadzór nad całym systemem w zakładzie. Do sterownika dodatkowo został podłączony panel operatorski dla miejscowej komunikacji z obsługą przepompowni oraz moduł telemetryczny dla zdalnej wizualizacji.

Załączenie automatycznego cyklu pracy odbywa się po przełączeniu dwóch przełączników rodzaju pracy pomp, znajdujących się na elewacji wewnętrznej szafy w tryb AUTO.

Pracą pomp steruje sonda hydrostatyczna, pracująca z sygnałem analogowym proporcjonalnym do wysokości poziomu ścieków zamienianym w sterowniku na cztery wyróżnione poziomy:

- ∞ awaryjne maksimum – przepełnienie;
- ∞ maksimum robocze - poziom załączania pompy;
- ∞ minimum robocze - poziom wyłączania pompy;
- ∞ awaryjne minimum - zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem.

Zabezpieczeniem dodatkowym wskazań poziomów awaryjnych są umieszczone na tych wysokościach sygnalizatory pływakowe, które sterują pracą pomp w trybie awaryjnym, niezależnie od sondy hydrostatycznej i sterownika.

Pracę pomp nadzoruje programowalny sterownik, którego zadaniem jest:

- ∞ załączanie pomp zależnie od przepracowanego czasu danej pompy (równomierne zużycie pomp);
- ∞ załączanie i wyłączanie pomp w zależności od poziomu ścieków wskazanego przez sondę hydrostatyczną w układzie automatycznym;
- ∞ rejestracja ilości godzin pracy każdej pompy;
- ∞ wykrywanie niesprawności układu pompowego.

Zadaniem układu sterowania oraz sterownika jest również bieżące przekazywanie informacji w zakresie:

- ∞ stanu zasilania;
- ∞ zaniku napięcia sieci;
- ∞ rodzaju trybu sterowania pracą pomp (automatyczne, ręczne);
- ∞ stanu pracy urządzeń;
- ∞ czasu pracy urządzeń;
- ∞ przekroczenie stanów awaryjnych;
- ∞ aktualny poziom ścieków w komorze przepompowni;
- ∞ sygnalizacji otwartych drzwi kontenera;
- ∞ stanu zabezpieczeń pomp (termicznego, przeciw-wilgotnościowego).

Stan pracy urządzeń wyświetlany jest na drzwiach szafki sterowniczej za pomocą podświetlanych przycisków sterowania ręcznego oraz lampek sygnalizacyjnych.

Pompy sterowane będą sterownikiem w zależności od wskazań sondy hydrostatycznej i położenia dwóch pływaków jak to niżej opisano:

- a) Stan pracy normalnej.
  - ∞ Poziom ścieków poniżej R1 - wyłączona praca pomp;
  - ∞ Następuje wzrost poziomu ścieków; poziom ścieków poniżej R2 - pompy nie pracują.
  - ∞ Dalszy wzrost poziomu ścieków; poziom ścieków powyżej R3 - następuje załączenie wybranej przez sterownik do pracy jednej z pomp.
  - ∞ Obniżenie poziomu ścieków; poziom pomiędzy R3 i R2 - wybrana uprzednio do pracy pompa pracuje nadal.
  - ∞ Dalsze obniżenie poziomu ścieków; poziom poniżej R2 - nastąpi wyłączenie pracującej pompy.
  - ∞ Następny cykl przebiega jak wyżej lecz sterownik wybiera do pracy pompę z mniejszym czasem pracy.
- b) Stany pracy awaryjnej.
  - ∞ W przypadku awarii pracującej pompy i sprawnym sterowniku następuje załączenie do pracy drugiej pompy.
  - ∞ W przypadku awarii sterownika, przy sprawnych układach napędowych pomp pływaki usytuowane na poziomach R1 i R4 przyjmują funkcję sterowania pompą pracującą przy czym pływak na poziomie R1 wyłącza pompę, a na poziomie R4 załącza ją do pracy.
  - ∞ Zasadniczo nie przewiduje się równoczesnej pracy dwóch pomp, gdyż wydajność każdej z nich jest wystarczająca dla prawidłowej eksploatacji przepompowni. Istnieje jednak możliwość (po zmianie konfiguracji sterownika) w przypadku przekroczenia poziomu R4 w czasie dłuższym niż dziesięć minut, załączenie drugiej pompy.
  - ∞ Samoczynne uruchomienie pompy w przypadku zaniku i powrotu napięcia w sieci.

Sprężarka jak i zawory elektromagnetyczne będą sterowane za pomocą sterownika PLC ściśle wg nastaw poszczególnych parametrów. Parametry będą ustawiane z poziomu panela operatorskiego jak również z poziomu systemu wizualizacji.

### **Sterowanie ręczne.**

- a) Pracą pomp można sterować ręcznie odpowiednimi przyciskami START/STOP, po uprzednim ustawieniu przełączników rodzaju pracy. Tryb ręczny działa niezależnie przy dowolnym poziomie ścieków w komorze przepompowni.
- b) Praca ręczna sprężarki będzie możliwa za pomocą przycisków START/STOP, po uprzednim ustawieniu w odpowiedniej pozycji przełącznika rodzaju pracy. Tryb

ręczny działa również dla zaworów elektromagnetycznych napowietrzania komory oraz rurociągu.

### **Tryb pracy awaryjnej.**

Tryb pracy awaryjnej uruchamia się automatycznie w trybie pracy automatycznej w przypadku wystąpienia awarii sterownika lub sondy hydrostatycznej. Wówczas sterowanie pomp odbywa się za pomocą sygnału z regulatorów pływakowych, umieszczonych na skrajnych poziomach suchobiegu oraz maksimum awaryjnego.

### **Sprężarka powietrza.**

**Wewnętrzny układ sterowania projektowanej sprężarki musi zostać wykonany zgodnie z rysunkiem nr 5.13 tego opracowania.**

**Przy zamówieniu trzeba dostarczyć podany rysunek do producenta sprężarki i zamówić wymagany układ.**

### **3.7.5 POMIARY.**

Przepompownia wyposażona będzie w następujące układy pomiarowe:

- ∞ liczniki czasu pracy pomp:
  - manualny (umieszczony wewnątrz szafy sterowniczej);
  - programowy (wyświetlany na jednym z przewijalnych ekranów panelu operatorskiego);
- ∞ jednofazowy pomiar natężenia prądów pobieranych przez pompy (oddzielne przetworniki dla każdej pompy oraz sprężarki);
- ∞ pomiar poziomu ścieków;
- ∞ pomiar energii elektrycznej.

### **3.7.6 SYGNALIZACJA**

Przepompownia wyposażona będzie w następujące układy sygnalizacyjne:

- a) Stany pracy normalnej.
  - ∞ sygnalizacja optyczna pracy poszczególnych silników pomp;
- b) Stany pracy awaryjnej.
  - ∞ przepełnienie, utrzymanie przekroczenia poziomu maksymalnego R4 powyżej nastawionego czasu;
  - ∞ zanik napięcia zasilającego;
  - ∞ suchobieg;
  - ∞ awaria pomp;
  - ∞ awaria sprężarki
  - ∞ włamanie.

### **3.7.7 ŁĄCZE KOMUNIKACYJNE**

Projektowana przepompownia będzie wykorzystywała transmisję danych w systemie sieci komórkowej GSM/GPRS. Użytkowany system w ZWIK sp. z o.o. oparty jest na modułach telemetrycznych firmy INVENTIA. W związku powyższym projektuje się komunikację opartą na module telemetrycznym typu MT202 zachowując obecny standard i kompatybilność systemu. Moduł telemetryczny GPRS. Pełni rolę modemu tworząc kanał komunikacyjny pomiędzy sterownikiem PLC a systemem wizualizacji w centralnej dyspozytorni.

Celem uruchomienia komunikacji należy zastosować kartę SIM aktualnego operatora sieci GSM z którego korzysta ZWIK Sp. z o.o. Karta SIM musi posiadać aktywny stały adres IP wg. wytycznych użytkownika które należy uzyskać na etapie realizacji.

Dla uruchomienia komunikacji przepompowni należy przeprowadzić również niezbędną konfigurację wewnętrznej sieci użytkownika.

### 3.7.8 MONITORING I WIZUALIZACJA PRACY PRZEPOMPOWNI.

Projektowana przepompownia zostanie podłączona do systemu wizualizacji Centralnej Dyspozytorni, która jest wyposażona w:

- ∞ Komputer PC wraz z podłączeniem do sieci Internet
- ∞ Oprogramowanie wizualizacyjne iFix

W ramach zadania aplikacja wizualizacyjna zostanie rozszerzona przez dodanie elementów do obsługi nowoprojektowanej przepompowni wg. szablonu działającego systemu wizualizacji.

Wielkości monitorowane:

1. Stan zasilania (CKF).
2. Praca/STOP pompy 1.
3. Praca/STOP pompy 2.
4. Awaria pompy 1 - wskaźnik zabezpieczenia przeciw wilgotnościowego.
5. Awaria pompy 2 - wskaźnik zabezpieczenia przeciw wilgotnościowego.
6. Tryb A-O-R pompy 1.
7. Tryb A-O-R pompy 2.
8. Potwierdzenie załączenia pompy 1.
9. Potwierdzenie załączenia pompy 2.
10. Suchobieg (pływak minimum).
11. Przepelnienie (pływak alarmowy).
12. Włamanie - zadziałanie wyłącznika krańcowego do kontenera.
13. Licznik energii elektrycznej (wyjście impulsowe - sumator).
14. Wskaźnik zadziałania ochronnika przepięciowego KL.C lub D.
15. Aktualny poziom ścieków.
16. Pobór prądu - pompa 1.
17. Pobór prądu - pompa 2.
18. Pobór prądu - sprężarka
19. Potwierdzenie pracy sprężarki.
20. Awaria sprężarki.
21. Kontrola stanów pracy zaworów systemu napowietrzania
22. Załącz/wyłącz zdalnie.

Dodatkowo:

- ∞ licznik czasu pracy pompy 1;
- ∞ licznik czasu pracy pompy 2;
- ∞ licznik czasu pracy sprężarki

Oprogramowanie wizualizacyjne składa się z następujących elementów:

1. Mapa - zakładka, na której umieszczona została orientacja przepompowni w terenie oraz przedstawiająca podstawowe stany pracy obiektu .
2. Lista - lista monitorowanych obiektów.
3. Wykresy - okno, umożliwiające podgląd bieżących i archiwalnych przebiegów w czasie, następujących zmiennych:
  - ∞ poziom ścieków;
  - ∞ praca pompy 1;
  - ∞ praca pompy 2;
  - ∞ stan zasilania.
4. Alarmy - lista alarmów (występujących w danej chwili) na przepompowniach ścieków.
5. Alarmy historyczne - lista archiwalnych alarmów.

Każda przepompownia zawiera okno danych szczegółowych, które w sposób graficzny przedstawia aktualny stan obiektu. Dodatkowo w oknie tym istnieje możliwość zdalnego sterowania pompami.

W dodatkowym oknie dla obiektu ze sprężarką istnieje możliwość zdalnego zmieniania trybu pracy sprężarki. Dla tego procesu – napowietrzania, istnieje możliwość zdalnej konfiguracji czasów pracy całego układu sprężonego powietrza wg opisu pracy sprężarki.

### 3.8 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez zabezpieczenia topikowe w stacji transformatorowej, w złączu kablowo-pomiarowym ZK4-1P oraz zabezpieczenia nadmiaroprądowe w szafce sterującej pracą pompowni.

Uzupełnieniem ochrony jest zabezpieczenie instalacji wyłącznikami różnicowoprądowymi typu A na prąd wyzwalający nieprzekraczający 30mA.

### 3.9 OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA

W niniejszym opracowaniu projektuje się trójstopniowy system zabezpieczenia przeciwprzebieciowego w oparciu o ograniczniki typu I i II oraz ograniczniki typu III. Ograniczniki należy zabudować w rozdzielnicy sterującej pracą pompowni ZR-S.

Pierwszy i drugi stopień ochrony przeciwprzebieciowej należy wykonać w oparciu o ograniczniki typu SP-B+C/3+1. Trzeci stopień ochrony przeciwprzebieciowej należy wykonać w oparciu o ograniczniki typu SPD-S-1+1. Ograniczniki przebiec podłączyć najkrótszą trasą do głównej szyny uziemiającej.

### 3.10 INSTALACJA UZIOMOWA I WYRÓWNAWCZA

Instalacja uziomowa obejmuje wykonanie uziomu otokowego projektowanego kontenera z wykorzystaniem bednarki stalowo-ocynkowanej Fe/ZN 30x4. Bednarkę należy ułożyć w odległości ok. 1,0m od fundamentu kontenera i na głębokości ok. 0,5m od poziomu terenu. Dodatkowo we wspólnym wykopie z kablem energetycznym zasilającym szafkę pompowni oraz zewnętrzną oprawę oświetleniową należy na dnie wykopu kablowego ułożyć w gruncie rodzimym bednarkę stalowo-ocynkowaną Fe/ZN 30x4 przyłączając ją do uziomu złącza kablowego ZK4-1P oraz zacisku ochronnego stalowego słupa oświetleniowego.

Bednarkę należy połączyć w sposób trwały np. poprzez spawanie spawem nie mniejszym niż 5 cm zakonserwowanym antykorozyjnie.

Wymagana wartość rezystancji uziemienia wynosi 10  $\Omega$ . W przypadku nie otrzymania żądanego wyniku należy wykonać rozbudowę instalacji uziomowej o wbicie dodatkowych prętów uziomowych na terenie pompowni.

Przepompownię wyposażać należy w główne połączenia wyrównawcze. Do uziemienia otokowego połączyć bednarką Fe/ZN 30x4 główną szynę uziemiającą usytuowaną w cokole szafki sterującej pracą pompowni. Wszystkie metalowe urządzenia w szachcie przepompowni takie jak drabinka, pomost technologiczny, prowadnice itp. podłączyć należy między sobą oraz z główną szyną uziemiającą przewodem miedzianym L16mm<sup>2</sup>.



## 4 ZAKRES RZECZOWY ZADANIA

Realizacja przedmiotowego zadania przebiegać będzie zgodnie z przedstawionym poniżej zakresem rzeczowym, który obejmuje:

Lp.	Oznaczenie	Ilość	Jedn.	Producent
1.	Linia kablowe typu YKY 4x16 mm <sup>2</sup>	20	mb	TFKABLE
2.	Linie kablowe typu YKY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	15	mb	"
3.	Przewód typu YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	25	mb	"
4.	Przewód typu YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	10	mb	"
5.	Przewód typu YDYżo 5x2,5mm <sup>2</sup>	10	mb	"
6.	Przewód typu L16mm <sup>2</sup>	50	mb	"
7.	Linia kablowe typu YKSLY 7x1,0mm <sup>2</sup>	30	mb	"
8.	Korytka kablowe PCV z pokrywą EKD 80x40HF + komplet łączników i narożników	6	mb	KOPOS
9.	Rurka elektroinstalacyjna typu KC1520 + uchwyty i złączki	9	mb	"
10.	Rurka elektroinstalacyjna typu KC1525 + uchwyty i złączki	3	mb	"
11.	Bednarka stalowa ocynkowana Fe/ZN 30x4	50	mb	ELKOBIS
12.	Szyna wyrównawcza	2	szt.	"
13.	Rury osłonowe z polietylenu o wysokiej gęstości (HDPE) DVK Ø75	15	mb	AROT
14.	Rury osłonowe z polietylenu o wysokiej gęstości (HDPE) DVK Ø110	6	mb	"
15.	Rury osłonowe z polietylenu o wysokiej gęstości (HDPE) DVR Ø75	6	mb	"
16.	Taśma oznacznikowa niebieska do kabli energetycznych	30	mb	"
17.	Gniazdo 230V Plexo IP55	1	szt.	LEGRAND
18.	Łącznik oświetleniowy jednobiegunowy Plexo IP55	1	szt.	"
19.	Słup oświetleniowy typu S-60 P z wysięgnikiem 0,5m	1	szt.	ELEKTROMONTAŻ
20.	Fundament prefabrykowany typu F100/200	1	szt.	"
21.	Złącze słupowe bezpiecznikowe IZK	1	szt.	"
22.	Złącze słupowe zerowe IZK	1	szt.	"
23.	Wkładka topikowa 6A	1	szt.	-
24.	Kompletna szafka zasilająca – sterująca pracą pompowni ZR-S zgodnie z poniższym zestawieniem i schematem załączonym w dokumentacji	1	kpl.	

Lp.	Oznaczenie	Nazwa	Typ	Producent
1.	1Q2	Wyłącznik główny sieć agregat Pokrętko na drzwiach	OT40F4C	ABB
2.	3Q2, 4Q2	Wyłącznik silnikowy Pompa 1 i 2 Styk pomocniczy NO	GZ1M14 6-10A	SCHNEIDER
3.	1K8	Zegar astronomiczny	PCZ 526	F&F

Budowa sieci kanalizacji sanitarnej wzdłuż ulicy Wygonowej w Raciborzu  
**ZADANIE II - Projekt budowy pompowni ścieków sanitarnych**

4.	5F1	Wyłącznik nadprądowy Gniazdo sprężarki Styk pomocniczy NO/NC	C60N C16A3P	SCHNEIDER
5.	1VF2	Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe B+C	SPB-B+C/3+1 Styk pom. SPC-S-HK	EATON
6.	1VF5	Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe D	SPD-S-1+1 Styk pom. SPC-S-HK	EATON
7.	1K4	Czujnik kolejności i zaniku fazy	MKF – 12PK	POLLIN
8.	3K6, 4K6	Stycznik pompy 1 i 2	LC1-D12	SCHNEIDER
9.	5K6	Przełącznik+podstawka Potwierdzenie pracy sprężarki	230VAC 2P	FINDER
10.	3K4, 4K4, 5K4.2	Przełącznik+podstawka Wyłącznik termiczny P1 i P2 i sprężarka	230VAC 2P	FINDER
11.	3K9, 4K9, 5K9	Przełącznik+podstawka Załącz P1, P2 i sprężarka miniaturowe	SNR z diodą LED 24V DC ST3P3LC4	SCHRACK
12.	5K4.1, 7K2, 7K4	Przełącznik+podstawka	230VAC 4P	FINDER
13.	8K8, 8K9	Przełącznik+podstawka Zawory	24VDC 1P styk16A DC	FINDER
14.	1F8.2	Wyłącznik nadprądowy Zabezpieczenie grzałki	C60N C1A1P	SCHNEIDER
15.	1F5	Wyłącznik różnicowoprądowy	In40A D30mA	SCHNEIDER
16.	1F9	Wyłącznik nadprądowy Oświetlenie kontenera	C60N B10A 1P	SCHNEIDER
17.	1F10	Wyłącznik nadprądowy Gniazdo 230V – kontener grzejnik	C60N B16A 1P	SCHNEIDER
18.	1F7.2	Wyłącznik nadprądowy Gniazdo 230V	C60N C16A 1P	SCHNEIDER
19.	1F6	Wyłącznik nadprądowy Gniazdo 400V	C60N C16A 3P	SCHNEIDER
20.	1F8.1	Wyłącznik nadprądowy ośw. zewnętrzne	C60N C10A 2P	SCHNEIDER
21.	1F7.1, 2F2.1, 6F1	Wyłącznik nadprądowy lampka, zasilacz, przetworniki wilgoci	C60N C2A 1P	SCHNEIDER
22.	2F2.2, 2F4, 7F2, 7F3, 7F4, 7F7, 9F2, 9F4, 9F7	Bezpiecznik aparaturowy z podstawką na szynę TH35	-	CABUR
23.	1X8, 1X9, 3X2, 4X2, 5X2	Listwy łączeniowe	6mm <sup>2</sup>	CABUR
24.	2X4, 5X5, 7X2, 8X2	Listwy łączeniowe	4mm <sup>2</sup>	CABUR
25.	8F2	Wyłącznik nadprądowy Zawory	C60N C2A 1P	SCHNEIDER
26.	ACU	UPS(Akumulatory) – 2szt	HV7-12	KOBE
27.	1P8	Oświetlenie zewnętrzne LED	50W ASTAR	ELGO Gostynin
28.	6B3, 6B6	Przetwornik przeciwwilgotnościowy P1i P2	3UG3501-1AC20 4501-1AW30	SIEMENS
29.	2K4	Przełącznik kontroli stanu akumulatorów	DUA - 52	Carlo Gavazzi
30.	1P7	Lampa wewnętrzna szafy	Świetlówka 13W	-
31.	1GN7	Gniazdo tablicowe 230V	104	PCE
32.	1G1	Gniazdo do podłączenia agregatu.	ABL17 32A- 6h/240/415V 3P+N+PE A52.35	ABL Polska
33.	1GN6	Gniazdo tablicowe 400V	325-6f7	PCE
34.	3H8 -3S5.2, 4H8-4S5.2, 5H8-5S3.2	Przycisk z podświetleniem START P1 i P2 i sprężarka	M22-DL-G +M22-A+M22-K10+M22-LED230-G	EATON

Budowa sieci kanalizacji sanitarnej wzdłuż ulicy Wygonowej w Raciborzu  
ZADANIE II - Projekt budowy pompowni ścieków sanitarnych

35.	3H7-3S5.1, 4H7-4S5.1, 5H7-5S3.1	Przycisk z podświetleniem STOP/AWARIA P1 i P2 i sprężarka	M22-DL-R +M22-A+M22-K10+M22-LED230-R	EATON
36.	3S5.3, 4S5.3, 5S3.3, 8S2, 8S4	Przełącznik trybu sterowania A-O-R P1 i P2 i sprężarka i zawory	M22-WLK3-W+M22-A+M22-K10*4	EATON
37.	2H8	Kontrolka zasilania 230V	M22-L-W+M22-A+M22-LED230-W	EATON
38.	5G1	Gniazdo 400V 16A z wyłącznikiem natynkowe 400V 16A 3L+N+PE	7515-6	PCE
39.	2KT4	Kontaktron metalowy z magnesem – drzwi wejściowe kontenera (pomieszczenie sprężarki i rozdzielni)	-	SATEL
40.	2ZS2	Zasilacz buforowy 24V	PWS-150RB	POLWAT
41.	GSM	Moduł telemetryczny z anteną	MT202	INVENTIA
42.	CPU	Sterownik PLC	S7-1200 CPU1214C6ES7214-1HG40-0XB0	SIEMENS
43.	CPU	Moduł wejść analogowych	SM 1231 6ES7231-4HD32-0XB0	SIEMENS
44.	CPU	Moduł komunikacyjny	CM 1241 6ES7241-1CH32-0XB0	SIEMENS
45.	CPU	Moduł wejść binarnych (16DC)	SM1221 6ES7221-1BH32-0XB0	SIEMENS
46.	HMI	Panel operatorski	HMI KP300 BASIC 6AV6647-0AH11-3AX0	SIEMENS
47.	3C8, 4C8, 5C8	Liczniki czasu pracy pomp i sprężarki manualne	SH17	KUBLER
48.	3B1, 4B1, 5B1	Przetwornik prądu	E82-2025	Carlo Gavazzi
49.	7PT4	Sonda hydrostatyczna	SG-25S	APLISENS
50.	7B2, 7B3	Wyłączniki pływakowe z kablem	MAC-3 NEOPREN	NIVELCO
51.	1P3	Licznik energii elektrycznej z wyjściem impulsowym	sEA-T02IMQSW-E13	POZYTON
52.	1B8	Termostat - grzałka	THR02	ALFA ELECTRIC
53.	1C8	Grzałka na szynę TH35	70W	SINKOPLEX
54.	Obudowa	Obudowa z tworzywa 1055x850x350 Wraz z płytą montażową.	THALASSA	SAREL
55.	-	Kratka wentylacyjna 15/15 z matą filtracyjną – 2szt		RITTAL
56.	Obudowa	Szafka sterownicza sprężarki wg. schematu nr 13.	Opcja sterowania.	Airpol Sp. z o.o.

## 5 UWAGI KOŃCOWE

W trakcie wykonywania robót należy stosować się do niżej przedstawionych uwag i zaleceń:

- roboty należy wykonać zgodnie z wymogami przepisów BHP i sztuką budowlaną;
- wszystkie materiały zastosowane w trakcie budowy muszą posiadać odpowiednie atesty i być zgodne z obowiązującymi normami;
- roboty ziemne prowadzone w rejonie istniejącego uzbrojenia należy prowadzić ręcznie pod nadzorem właścicieli sieci;
- przy tyczeniu należy zwrócić uwagę aby minimalna odległość od przeszkód punktowych wynosiła 0,5 m;
- wszystkie elementy powierzchniowe uzbrojenia terenu należy wynieść do istniejącego poziomu nawierzchni;
- przed przystąpieniem do robót należy wykonać przekopy kontrolne o wymiarach 1,0 x 1,0 x 1,5 m w celu ustalenia istniejącego uzbrojenia typu podziemnego;
- w przypadku natrafienia w czasie wykonywania robót na nie zidentyfikowane uzbrojenie należy je zabezpieczyć i powiadomić Użytkownika;
- dla realizacji robót należy przewidzieć nadzór geodezyjny i wykonanie inwentaryzacji powykonawczej zgodnie z BN-62-8972-01;
- w miejscu przejść pieszych przewiduje się kładki dla pieszych.

## 6 BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Wszelkie prace związane z budową, wyposażeniem i eksploatacją obiektu należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, wytycznymi, normami, uzgodnieniami oraz zgodnie z zasadami sztuki inżynierskiej. W szczególności, wszelkie prace należy wykonać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401);
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych, drogowych (Dz. U. Nr 118, poz. 1263);
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 17 listopada 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 85/1999, poz. 912).

## 7 OBLICZENIA TECHNICZNE

### 7.1 BILANS MOCY

	P <sub>i</sub>	k <sub>j</sub>	P <sub>z</sub>
	[ kW ]		[ kW ]
Pompa P1	1,9	0,5	1,9
Pompa P2	1,9		
Sprężarka	1,5	1	1,5
Grzejnik elektryczny	1,5	1	1,5
Oświetlenie zewnętrzne	0,05	1	0,05
Oświetlenie wewnętrzne	0,07	1	0,07
Potrzeby doraźne	5,0	0,4	2,0
<b>SUMA</b>	<b>11,9</b>	<b>0,7</b>	<b>7,0</b>

gdzie: P<sub>i</sub> – moc zainstalowana [kW]  
P<sub>z</sub> – moc szczytowa [kW]  
k<sub>j</sub> – współczynnik jednoczesności

### 7.2 DOBÓR LINII ZASILAJĄCEJ

Prąd obliczeniowy obciążenia wynosi:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{7000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 11A$$

Do przeniesienia wymaganej mocy projektuje się linię kablową typu YKY 4x16mm<sup>2</sup>.

Prąd obciążenia długotrwałego linii kablowej, po uwzględnieniu współczynnika korygującego dla kabli ułożonych w ziemi wynosi;

$$I_Z = 0,8 \cdot 98 = 78,4A$$

#### **Warunek 1: Dobór przewodu na obciążalność długotrwałą;**

$$I_B \leq I_Z$$

gdzie:

I<sub>B</sub> – obliczony prąd obciążenia

I<sub>Z</sub> – obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów

$$11 \leq 78,4$$

#### **Warunek 2: Zabezpieczenie przewodu przed skutkami przeciążeń;**

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie:

I<sub>2</sub> – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

I<sub>Z</sub> – obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów

$$I_2 = 1,6I_{NF}$$

gdzie:

$$I_{NF} - \text{prąd znamionowy bezpiecznika}$$
$$1,6 \cdot 16 \leq 1,45 \cdot 78,4$$
$$25,6 \leq 1,45 \cdot 113,7$$

### **Warunek 3: Obliczenia spadku napięcia;**

Długość linii zasilającej do miejsca przyłączenia + projektowana linia zasilająca

- ∞ Linia kablowa YAKY 4x120 – 45m
- ∞ Linia napowietrzna AsXS<sub>n</sub> 4x70 – 50m
- ∞ Linia kablowa YAKY 4x120 – 45m
- ∞ Linia kablowa YAKXS 4x120 – 225m

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = 0,54\%$$

Na podstawie powyższych obliczeń stwierdza się prawidłowość doboru linii kablowej typu YKY 4x16mm<sup>2</sup>.

## 7.3 SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej jest zachowana, gdy obliczona impedancja pętli zwarcia jest mniejsza od maksymalnej impedancji, przy której wystąpi zadziałanie zabezpieczeń.

Do obliczeń przyjęto zwarcie w obwodzie zasilającym gniazdo 230V zasilane przewodem YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> zabezpieczone wyłącznikiem nadprądowym o charakterystyce B16.

Dane wyjściowe do obliczeń:

- transformator: 160 kVA
- linie zasilające: YAKY 4x120mm<sup>2</sup> – dł. 45mb
- AsXS<sub>n</sub> 4x70mm<sup>2</sup> – dł. 50mb
- YAKY 4x120mm<sup>2</sup> – dł. 45mb
- YAKXS 4x120mm<sup>2</sup> – dł. 225mb
- YKY 4x16mm<sup>2</sup> – dł. 20mb
- YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> – 10mb

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania w wymaganym czasie uznaje się za spełniony, jeśli jest zachowana zależność:

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a}$$

Impedancję obwodu zwarciego obliczono na podstawie wzorów:

$$R_k = R_Q + R_T + 1,24 \cdot (2 \cdot R_L)$$

$$X_k = X_Q + X_T + 2 \cdot X_L$$

$$Z_k = \sqrt{R_k^2 + X_k^2}$$

Do zabezpieczenia obwodu gniazd, w szafce ZR-S zastosowano wyłącznik instalacyjny o wartości 16A i charakterystyce czasowo prądowej B.

$$I_a = 5 \cdot 16 = 80A$$

Impedancja obwodu zwarciego wynosi:

$$Z_k = 0,35 \Omega$$

Prąd zwarcia jednofazowego:

$$I_{k1}^* = \frac{0,95 \cdot 230}{0,35} = 624,3A$$

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że warunek samoczynnego zasilania w wymaganym czasie jest zachowany ponieważ:

$$Z_s = 0,35\Omega \leq \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{80} = 2,875\Omega$$

Zastosowany wyłącznik instalacyjny o wartości 16A w przypadku zwarcia jednofazowego zadziała z czasem krótszym niż 0,1s.