



**MA.C.RO INŻYNIERIA**  
PRACOWNIA INŻYNIERSKA

**NIP 734-123-64-11**  
**REGON 122880297**  
**www.macroinzynieria.pl**

**SIEDZIBA:**  
ul. Pułaskiego 92  
33-380 Krynica-Zdrój

**BIURO:**  
Os. Murownia 115  
32-089 Bębło

**email: macroinzynieria@onet.pl**  
**tel.: +48 501 314 408**

PROJEKTOWANIE - KOSZTORYSOWANIE - NADZÓR

Faza: **Projekt budowlany**

Branża: **Elektryczna**

Tom: **Tom II**

Nazwa i adres inwestycji: **„Budowa kanalizacji sanitarnej w miejscowości Grodzisko, Graboszyce, Laskowa gm. Zator”.**  
**Zasilanie elektryczne pompowni (tłoczni) ścieków sanitarnych. Obiekt P1 i P2.**  
Realizowana na działkach nr:  
- 106/9, 117/2 obrub Grodzisko (nr 0002);  
jednostka ewidencyjna 121309\_5, Zator – obszar wiejski

Kategoria obiektu budowlanego: **Kategoria XXVI**

Inwestor: **Gmina Zator**  
**Plac Marszałka Józefa Piłsudskiego 1**  
**32-640 Zator**

Projektował: Branża elektryczna  
**mgr inż. Wiesław Korbanek**  
upr. nr RP-Upr. 59/93 sieci elektryczne

Sprawdził: Branża elektryczna  
**inż. Jerzy Pyk**  
upr. nr RP-Upr. 28/93 sieci elektryczne

Data: **wrzesień 2019r.**

Egzemplarz:

**01/04**



**MA.C.RO INŻYNIERIA**  
PRACOWNIA INŻYNIERSKA

**NIP 734-123-64-11**  
**REGON 122880297**  
**www.macroinzynieria.pl**

**SIEDZIBA:**  
ul. Pułaskiego 92  
33-380 Krynica-Zdrój

**BIURO:**  
Os. Murownia 115  
32-089 Bębło

**email: macroinzynieria@onet.pl**  
**tel.: +48 501 314 408**

PROJEKTOWANIE - KOSZTORYSOWANIE - NADZÓR

Branża: **Elektryczna**

Tom: **Tom II**

Nazwa i adres inwestycji: **„Budowa kanalizacji sanitarnej w miejscowości Grodzisko, Graboszyce, Laskowa gm. Zator”.**  
**Zasilanie elektryczne pompowni (tłoczni) ścieków sanitarnych.**  
**Obiekt P1 i P2.**

Inwestor: **Gmina Zator**  
**Plac Marszałka Józefa Piłsudskiego 1**  
**32-640 Zator**

## Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

### Projektant

Oświadczam, że zgodnie z art. 20, ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. nr 89, poz. 414), tj. z dnia 21 maja 2019r. (Dz. U. z 2019r. poz. 1186) opracowana dokumentacja projektowa jest kompletna i została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Branża elektryczna  
mgr inż. Wiesław Korbanek  
upr. nr RP-Upr. 59/93 sieci elektryczne

### Sprawdzający

Oświadczam, że zgodnie z art. 20, ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. nr 89, poz. 414), tj. z dnia 21 maja 2019r. (Dz. U. z 2019r. poz. 1186) opracowana dokumentacja projektowa jest kompletna i została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Branża elektryczna  
inż. Jerzy Pyk  
upr. nr RP-Upr. 28/93 sieci elektryczne

Data: **wrzesień 2019r.**

## **OPRACOWANIE ZAWIERA:**

### Część formalna:

- |  |      |
|--|------|
| 1. Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych – projektant.   | str. |
| 2. Zaświadczenie o przynależności do PIIB – projektant.  | str. |
| 3. Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych – sprawdzający.   | str. |
| 4. Zaświadczenie o przynależności do PIIB – sprawdzający.  | str. |
| 5. Zakład Gospodarki Komunalnej, warunki techniczne, pismo znak ZGK114/VI/14 z dnia 02.06.2014r.       | str. |
| 6. Tauron Dystrybucja S.A., warunki przyłączenia, pismo znak WP/052829/2019/O06R03 z dnia 10.07.2019r. | str. |
| 7. Tauron Dystrybucja S.A., warunki przyłączenia, pismo znak WP/052832/2019/O06R03 z dnia 10.07.2019r. |      |

### Opis techniczny:

- |  |      |
|--|------|
| 1. Temat i zakres opracowania.   | str. |
| 2. Zasilanie elektryczne przepompowni (tłoczni) ścieków P1, P2.                                  | str. |
| 3. Rozdzielnia elektryczna RP i instalacje elektryczne dla przepompowni P1, P2.                  | str. |
| 4. Wytyczne do zamówienia (przetargu) przepompowni w zakresie branży elektrycznej i monitoringu. | str. |
| 5. Ochrona przeciwprzepięciowa.  | str. |
| 6. Ochrona przed porażeniem.   | str. |

### Obliczenia:

- |   |      |
|---|------|
| 1. Zestawienie mocy elektrycznej dla przepompowni P1. | str. |
| 2. Zestawienie mocy elektrycznej dla przepompowni P2. | str. |

### Zestawienia:

- |   |      |
|---|------|
| 1. Zestawienie podstawowych materiałów dla Przepompowni P1. | str. |
| 2. Zestawienie podstawowych materiałów dla Przepompowni P2. | str. |

### Część rysunkowa:

- |  |      |
|--|------|
| 1. Orientacja. Skala 1:10 000.                                     | str. |
| 2.1. Projekt zagospodarowania terenu przepompowni P1. Skala 1:500. | str. |
| 2.2. Projekt zagospodarowania terenu przepompowni P2. Skala 1:500. | str. |
| 3.1. Schemat zasilania przepompowni P1.                            | str. |
| 3.2. Schemat zasilania przepompowni P2.                            | str. |

## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.**

- |   |      |
|---|------|
| 1. Podstawa opracowania.  | str. |
| 2. Adres obiektu.   | str. |
| 3. Zakres robót oraz kolejność realizacji.  | str. |
| 4. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.   | str. |
| 5. Elementy terenu stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa.                                       | str. |
| 6. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót.  | str. |
| 7. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych. | str. |
| 8. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.                          | str. |



## Opis techniczny.

### **1. Temat i zakres opracowania.**

Tematem niniejszego opracowania jest projekt budowlany sieci kanalizacji sanitarnej pod nazwą: „Budowa kanalizacji sanitarnej w miejscowości Grodzisko, Graboszyce, Laskowa gm. Zator. Zasilanie elektryczne przepompowni (tłoczni) ścieków sanitarnych. Obiekt P1, P2.”

Zakres opracowania to zasilanie elektryczne zalicznikowe przepompowni (tłoczni) ścieków nr P1 i P2, linie kablowe na terenie pompowni oraz rozdzielnia RP.

Przyłącz elektryczny do zestawu złączowo-pomiarowego zlokalizowanego w granicy posesji zostanie zaprojektowany i zrealizowany przez Tauron Dystrybucja S.A.

Zgodnie z warunkami przyłączenia projekt nie wymaga uzgodnienia z Turon Dystrybucja S.A.

### **2. Zasilanie elektryczne przepompowni (tłoczni) ścieków P1, P2.**

#### a) Budowa przyłącza - zakres prac przedsiębiorstwa energetycznego.

Przyłącza elektryczne dla każdej przepompowni będą zaprojektowane i zrealizowane przez Tauron Dystrybucja S.A. W zakresie przyłącza elektrycznego dla przepompowni P1 i P2 zostanie wybudowana linia kablowa typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup>, która zostanie zakończona przy każdej przepompowni zestawem złączowo - pomiarowym typu ZK1e-1P zlokalizowanym w granicy posesji.

Miejsce dostarczenia energii elektrycznej i rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych to zaciski prądowe wyjściowe aparatu zalicznikowego.

#### b) Zasilanie zalicznikowe - zakres prac Inwestora.

Dla każdej przepompowni od zestawu złączowo - pomiarowego ZK1e-1P zlokalizowanego w granicy posesji do rozdzielni RP na terenie danej przepompowni zostanie ułożona linia kablowa zalicznikowa typu YKY 4x10mm<sup>2</sup>, 1kV. Plan trasy linii kablowej zalicznikowej dla przepompowni P1 i P2 podano na planach sytuacyjnych rysunki nr 02 i 03. Schematy zasilania dla każdej przepompowni przedstawiono na rysunkach 04 i 05.

Kable układać zgodnie z N SEP-E-004.

#### c) Zasilanie awaryjne.

Dla każdej przepompowni ścieków przewidziano możliwość podłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego.

### **3. Rozdzielnia elektryczna RP i instalacje elektryczne dla przepompowni P1, P2.**

Na terenie każdej przepompowni zostanie usytuowana rozdzielnia elektryczna RP, której zadaniem jest zasilanie i sterowanie odbiorami elektrycznymi w przepompowni (~~tłoczni~~). Rozdzielnia RP oraz instalacje elektryczne w przepompowni stanowią element dostawy kompletnej przepompowni (~~tłoczni~~) i ~~nie~~ są objęte zakresem niniejszego opracowania.

W niniejszym opracowaniu pokazano lokalizację rozdzielni RP na terenie poszczególnych przepompowni oraz ujęto ułożenie pustej rury typu RHDPE 0200 od rozdzielni RP do przepompowni dla wciągnięcia przez producenta pompowni przewodów zasilających pompy, oraz przewodów do urządzeń AKP. Poniżej przedstawiono wytyczne do zamówienia bądź przetargu przepompowni (~~tłoczni~~) ścieków w zakresie branży elektrycznej.

### **4. Wytyczne do zamówienia (przetargu) przepompowni w zakresie branży elektrycznej i monitoringu.**

Szafka zasilająco - sterownicza RP producenta pompowni, instalacja siły i sterowania oraz monitoring w przepompowni (tłoczni) stanowią element dostawy przepompowni i ~~nie~~ są objęte przedmiotowym opracowaniem, ~~jednakże~~ ze względu na istniejący na terenie ZGK Zator system monitoringu w celu pełnej kompatybilności monitoring oraz wyposażenie szafy RP powinno być następujące:

#### Informacje podstawowe o systemie monitoringu.

a) Obiekt zdalny - przepompownia/tłocznia ścieków, wyposażony w moduł telemetryczny GSM/GPRS posiadający co najmniej wyposażenie wymienione w punkcie „Wytyczne odnośnie wyposażenia i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS”, który pełni funkcję sterownika oraz modemu komunikacyjnego.

b) obiekt lokalny - stacja monitorująca - Centrum Dyspozytorskie, wyposażony w: moduł telemetryczny odbiorczo - nadawczy GSM/GPRS.

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.

System monitoringu ma spełniać poniższe wymagania:

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 obiektu. 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 „obiekty w kolumnie” - wyświetlana zawsze w lewej części programu „pasek”, obrazujący pracę/awarię danego obiektu.

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 - umożliwiające 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 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 - rozbrojenie/uzbrojenie obiektu za pomocą stacji (lokalnie) lub funkcji rozbrojenia/uzbrojenia (zdalnie ze stacji monitorującej). W momencie rozbrojenia 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 rozbrojeniu 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:

- Praca Ręczna / Automatyczna,
- Obecność / Brak napięcia zasilania,
- Sygnał alarmowy świetlny,
- Sygnał alarmowy dźwiękowy,
- Poziom ścieków w zbiorniku na podstawie sygnału z sondy hydrostatycznej,
- Przepływ chwilowy na podstawie sygnału z przepływomierza,
- Praca/Stop pompy nr 1 i 2,
- Awaria pompy nr 1 i 2,
- Sygnalizator suchobiegu,
- Sygnalizator przelewu,
- Pomiar prądu pobieranego przez pompy,
- 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 - przy zastosowaniu sondy hydrostatycznej.

Funkcja „pomiaru poziomu” - wizualizuje aktualny poziom medium w zbiorniku w centymetrach.

Funkcja „pomiaru prądu” - wizualizuje aktualny prąd pobierany przez pompy w amperach, oraz aplikacja wizualizuje prąd nominalny urządzenia (pompy) podany przez producenta.

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 wysłaniem 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 obiektach.

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

Monitorowanie pojazdów - możliwość uruchomienia z poziomu wizualizacji przepompowni ścieków, modułu monitorowania pojazdów zakładu wyposażonych w system namierzania GPS.

#### Założenia systemu monitorowania przepompowni ścieków.

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.

#### Wymagania dla wyposażenia szafy sterującej układu dwupompowego w oparciu o moduł telemetryczny GSM/GPRS.

Obudowa szafy sterowniczej (przykładowe rozwiązania):

Wykonana z tworzywa sztucznego (plastiku), odporną na promieniowanie UV, min. IP44, 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 o wymiarach: 800(wysokość)x600(szerokość)x300(głębokość) wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm wyposażona w co najmniej dwa zamki patentowe w drzwiach zewnętrznych, posadzona na cokole metalowym, umożliwiającym montaż/demontaż wszystkich kabli (np. zasilających, od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej, itd.) bez konieczności demontażu obudowy szafy sterowniczej.

Urządzenia elektryczne:

Moduł telemetryczny GSM/GPRS — posiadający co najmniej wyposażenie wymienione w punkcie „Wytyczne odnośnie wyposażenia i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS”, czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz, układ grzejny wraz z elektronicznym termostatem, czteropolowe zabezpieczenie kombinowane typu 1 (klasy B+C), przetwornik prądowy, wyłącznik różnicowo-prądowy czteropolowy, przełącznik główny Sieć-Agregat, gniazdo agregatu 3P+N+Z (5P) w zabudowie tablicowej, gniazdo serwisowe 230V/10A wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B10, gniazdo serwisowe 400V 32A/5P montaż tablicowy wraz z czteropolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B32, wyłącznik silnikowy, jako zabezpieczenie każdej pompy przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej, stycznik dla każdej pompy, jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B dla fazy sterującej, dla pomp o mocy <5,0kW rozruch bezpośredni, dla pomp o mocy >5,5kW rozruch za pomocą układu softstart, zasilacz buforowy 24 VDC/1 A wraz z układem akumulatorów, syrenka alarmowa 24 VDC z osobnymi wejściami dla zasilania sygnału dźwiękowego i optycznego, przełącznik trybu pracy (Ręczna - 0 - Automatyczna), przekładnik prądowy, wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafy sterowniczej, stacyjka umożliwiająca rozbrojenia obiektu, sonda hydrostatyczna z wyjściem prądowym (4-20mA) typu SG25S Aplisens wraz z dwoma pływakami poziomu do sterowania pracą pomp w przypadku awarii sondy, antenę typu YAGI dla sygnału GPRS modułu telemetrycznego (w przypadku wysokiego poziomu mocy sygnału GSM wystarczy zastosowanie anteny typu Telesat2 - w kształcie „krążka” z montażem na obudowie szafy sterowniczej).

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

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 wjazdu pompowni,
- kontrola pływaków suchobiegu,
- kontrola pływaków alarmowego – przelania,
- kontrola rozbrojenia stacyjki,
- sygnał z sondy hydrostatycznej (4-20 mA) odbezpieczony

Wyjścia (załączanie przekaźników napięciem 24VDC):

- załączanie pompy nr 1,
- załączenie pompy nr 2,
- załączenie sygnału dźwiękowego syrenki alarmowej,
- załączenie sygnału optycznego syrenki alarmowej załączenie rewersyjnej pompy nr 1,
- załączenie rewersyjnej 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,
- w momencie awarii sondy hydrostatycznej, pracę pompowni w oparciu o sygnał z dwóch pływaków,
- sterowanie pompy odwadniającej.

Wytyczne odnośnie wyposażenia i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS:

a) Wyposażenie:

- sterownik pracy przepompowni/tłoczni swobodnie programowalny z wbudowanym modułem nadawczo - odbiorczym GPRS/GSM,
- wyświetlacz umożliwiający prezentowanie i zmianę podstawowych parametrów pracy przepompowni,
- 16 wejść binarnych,
- 12 wyjść binarnych,
- 1 wejście analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA - do podłączenia sondy hydrostatycznej na podstawie, której uruchamiane są pompy,
- 2 wejścia analogowe o zakresie pomiarowym 4...20mA - do podłączenia przekładników prądowych,
- 1 wejście analogowe 0...10V - jako rezerwa,
- komunikacja - port szeregowy RS232 / RS485 z obsługą protokołu MODBUS RTU/ASCII w trybie master lub slave,
- wejścia licznikowe.

Kontrolki:

- zasilania sterownika poziomu sygnału GSM,
- poprawności załogowania sterownika do sieci GPRS,
- stany wejść i wyjść sterownika,
- aktywności portu szeregowego sterownika,
- stopień ochrony IP40,
- moduł GSM/GPRS/EDGE,
- napięcie stałe 12/24V,
- gniazdo antenowe,
- gniazdo karty SIM

b) Możliwości:

- wysyłanie zdarzeniowe pełnego stanu wejść i wyjść modułu telemetrycznego do stacji monitorującej w ramach usługi GPRS dowolnego operatora GSM,
- wysyłanie zdarzeniowe wiadomości tekstowych (SMS) w przypadku powstania stanów alarmowych na obiekcie,
- sterowanie pracą obiektu - przepompowni na podstawie sygnału z pływaków i sondy hydrostatycznej,
- naprzemienna praca pomp dla jednakowego ich zużycia,
- zliczanie czasu pracy każdej z pomp,
- zliczanie liczby załączeń każdej z pomp,

- prezentacja kluczowych parametrów przepompowni na zintegrowanym wyświetlaczu LCD (aktualny poziom, liczba załączeń każdej z pomp, czas pracy każdej z pomp, możliwość zmiany zakresu pracy pomp - zmiana poziomów załączania i wyłączania)

W celu przejrzystej prezentacji stanu pompowni (w formie graficznej) wraz z historią zmian poziomu sterownik może udostępniać te informacje na zewnętrzny, kolorowy panel dotykowy min. 5,6" lub na przenośny zestaw serwisowy wyposażony również w dotykowy panel operatorski, zasilanie bateryjne. Możliwości panelu operatorskiego, pod kątem prezentacji statusu obiektu (poziom aktualny, poziom załączenia pomp, poziom wyłączenia pomp, poziom alarmowy, wartości prądów pobieranych przez pompy, bieżące alarmy, itp.) nie mogą odbiegać od możliwości oprogramowania wizualizacyjnego, którego opis znajduje się w punkcie 3.

Nowoprojektowane obiekty mają być wpięte do istniejącego systemu monitoringu HydroNet w celu rozszerzenia istniejącej infrastruktury i unifikacji kolejnych obiektów. Szafa sterownicza ze względu na wyposażenie i bezwzględna współpracę z systemem monitoringu powinna zostać dostarczona przez jednego producenta ze względu na jej późniejsze serwisowanie pod kątem automatyki i elektryki, co stanowi integralną i spójną rzecz w razie wystąpienia awarii lub problemów technicznych.

## 5. Ochrona przeciwprzepięciowa.

W rozdzielni RP dostawca zastosuje jednoczesną kombinowaną ochronę typu 1 poprzez zastosowanie hybrydowego ochronnika klasy B+C.

## 6. Ochrona przed porażeniem.

Jako system ochronny przed porażeniem zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C-S. Dla pompowni podział PEN na PE i N w rozdzielni elektrycznej pompowni RP. Przewód PE w rozdzielni RP uziemić, uziom pionowy  $\phi 18$  o długości 6 m, oporność uziemienia do  $30\Omega$ . W przepompowni dostawca wykona połączenia wyrównawcze.

### Obliczenia:

#### 1. Zestawienie mocy elektrycznej dla przepompowni P1.

- pompy 2x13,0 kW	- 26,0 kW
- oświetlenie	- 0,1 kW
- pompa odwadn.	- 0,5 kW
- gniazdo	- 2,0 kW
- AKP, sterowanie	- 0,2 kW
Razem $P_i = 28,8$ kW	
$P_o = P_i \times k_j = 28,8 \times 0,5 = 14,4$ kW	

#### 2. Zestawienie mocy elektrycznej dla przepompowni P2.

- pompy 2x1,5 kW	- 3,0 kW
- oświetlenie	- 0,1 kW
- pompa odwadn.	- 0,5 kW
- gniazdo	- 2,0 kW
- AKP, sterowanie	- 0,2 kW
Razem $P_i = 5,8$ kW	
$P_o = P_i \times k_j = 5,8 \times 0,5 = 2,4$ kW	

**Zestawienia:**

**1. Zestawienie podstawowych materiałów dla Przepompowni P1.**

- kabel YKY 4x10mm <sup>2</sup> , 1kV	- 7 m
- rura RHDPE $\phi$ 50mm niebieska	- 2 m
- folia niebieska	- 3 m
- piasek	- 0,24 m <sup>3</sup>
- bednarka FeZn 25x4mm	- 3 m
- pręt FeZn $\phi$ 18mm, L= 6m	- 1 szt.
- złącze kontrolne	- 1 szt.
- rura RHDPE $\phi$ 200mm	- 2 m

**2. Zestawienie podstawowych materiałów dla Przepompowni P1.**

- kabel YKY 4x10mm <sup>2</sup> , 1kV	- 9 m
- rura RHDPE $\phi$ 50mm niebieska	- 2 m
- folia niebieska	- 5 m
- piasek	- 0,4 m <sup>3</sup>
- bednarka FeZn 25x4mm	- 3 m
- pręt FeZn $\phi$ 18mm, L= 6m	- 1 szt.
- złącze kontrolne	- 1 szt.
- rura RHDPE $\phi$ 200mm	- 2 m

**Opracował:**