



ZESPÓŁ USŁUG PROJEKTOWYCH

Sp. z o.o.

Biuro: 10-145 OLSZTYN
ul. Morska 10a, tel./fax (0-89) 527-25-02
Pracownia: 10-518 OLSZTYN
ul. Mazurska 2/6, tel./fax (0-89) 527-22-79
e-mail: zupib@pro.onet.pl

INWESTOR

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o w Olsztynie
ul. Oficerska 16a
10-218 Olsztyn

NAZWA I ADRES OBIEKTU

Przepompownia ścieków P10
Kieźliny ul. Jagąłły – gmina Dywity
Jednostka ewidencyjna 281404_2 Gmina Dywity
Nr dz. 442 obręb 9 Kieźliny

Kategoria obiektu budowlanego: XXVI, XXX

RODZAJ OPRACOWANIA

Projekt architektoniczno budowlany - przebudowa, modernizacja.
Część instalacje elektryczne.

PROJEKTANT

mgr inż. Edmund Gierszewski
upr. bud. art. 18,19,20 Nr 222/70

SPRAWDZAJACY

mgr inż. Krzysztof Krzemieniewski
upr. bud. WAM/0110/PWOE/16

KIEROWNIK ZESPOŁU

MGR INŻ. ROMUALD IWASZKIEWICZ

CPV 45232423-3,
CPV 45453000 – 7
NR ARCH.
ZUP/426/2019

DATA WYKONANIA
Listopad 2019 R.

Spis zawartości:

Oświadczenie zgodnie z art. 20 Prawa Budowlanego

I. Opis techniczny

II. Obliczenia

- kopie uprawnień, przynależność do IIB

Dokumenty związane:

1. Notatka służbowa

III. Rysunki:

- E-1. Plan zagospodarowania terenu-linie kablowe
- E-2. Plan instalacji elektrycznych – poziom hali pomp
- E-3. Plan instalacji elektrycznych – poziom hali silników
- E-4. Plan instalacji elektrycznych – hala krat
- E-5. Plan instalacji elektrycznych – poziom górny
- E-6. Plan instalacji odgromowej
- E-7. Schemat zasilania
- E-8. Schemat połączeń sterowniczych i sygnalizacyjnych
- E-9. Schemat rozdzielnic RG - dyżurka
- E-10. Schemat rozdzielnic RHS i RHP – hala silników i pomp
- E-11. Schemat okablowania rozdzielnic krat RK
- E-12. Schemat rozdzielnic Rps – hala pomp
- E-13. Widok rozdzielnic Rps
- E-14. Schemat oświetlenia zewnętrznego

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 Prawa Budowlanego oświadczam, że projekt pn:

„ Przepompownia ścieków P10 Kieźliny ul. Jagąły – gmina Dywity
Projekt architektoniczno budowlany - przebudowa, modernizacja. Część
instalacje elektryczne „„

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

Sprawdzający

mgr inż. Edmund Gierszewski
upr. bud art. 18,19,20 Nr 222/70

mgr inż. Krzysztof Krzemieniewski
upr. bud. WAM/0110/PWOE/16

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie Inwestora
- 1.2. Uzgodnienie rozwiązań technicznych z projektantem technologii.
- 1.3. Uzgodnienie rozwiązań technicznych z przedstawicielami PWiK.
- 1.4. Projekt technologiczny modernizacji pompowni.
- 1.5. Projekt instalacji sanitarnych modernizacji pompowni
- 1.6. Projekt budowlano - wykonawczy modernizacji przepompowni P10 - opr. NOW-EKO z 2006 r.
- 1.7. Projekt budowlany remontu przepompowni P10 - opr. ZUPIB sp. z o.o. z 2009 r.
- 1.8. Projekt budowlano - wykonawczy modernizacji przepompowni P10 w zakresie deodoryzacji - opr. NOW-EKO z 2012 r.
- 1.9. Projekt zagospodarowania terenu przebudowy i modernizacji przepompowni P10 - opr. ZUPIB sp. z o.o. z 11.2019 r.
- 1.10. Wizja lokalna.
- 1.11. Obowiązujące normy i przepisy.

2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje

- Wymianę wyłączników SN, pieców akumulacyjnych i opraw oświetleniowych w stacji transformatorowej
- Budowę rezerwowej linii zasilającej zespół pompowy
- Całkowitą modernizację zasilania i sterowania układu pompowego wraz z zasuwami
- Modernizację systemu wizualizacji i monitoringu pracy pompowni
- Wymianę rozdzielnic głównej w dyżurce
- Modernizację hali krat
- Modernizację kotłowni
- Modernizację wentylacji mechanicznej
- Modernizację i przebudowę punktu zlewnego
- Modernizację i rozbudowę systemu deodoryzacji
- Całkowitą wymianę oświetlenia zewnętrznego
- Wymianę instalacji odgromowej

3. Stacja transformatorowa

3.1. Część SN

W części SN stacji transformatorowej należy wymienić

- istniejące wyeksploatowane rozłączniki SN typu LHTCJ wraz z podstawami bezpiecznikowymi w polach zasilających transformatory. Rozłączniki wymienić na OMB24 prod. ZWAE. Wymiana rozłączników nie wymaga przebudowy systemu szyn zasilających

- 2 zużyte piece akumulacyjne. Zakupić piece dynamiczne o mocy ok.2,5kW np.: Dimplex XLE125
- oprawy oświetleniowe (4 szt.). Zastosować oprawy LED o strumieniu min. 6000lm, IP65 np.: COSMO LED 1287 6100lm 50W prod. Es-system

3.2.Część nn

W części nn należy wymienić:

- 2 zużyte piece akumulacyjne. Zakupić piece dynamiczne o mocy ok.2,5kW np.: Dimplex XLE125
- oprawy oświetleniowe (6 szt.). Zastosować oprawy LED o strumieniu min. 6000lm, IP65 np.: COSMO LED 1287 6100lm 50W prod. Es-system
- podstawy bezpiecznikowe (2 szt.) w polu zasilającym pompę oraz rozdzielnicę główną

4. Rezerwowa linia zasilająca

W celu poprawienia pewności zasilania układu pompowego należy wybudować nową rezerwową linię zasilającą. Od rozdzielnic NN w stacji transformatorowej do hali silników należy ułożyć w ziemi 2 kable YAKXS 4x20mm². W stacji pozostawić taki zapas kabla, aby możliwe było zasilanie z dowolnej sekcji rozdzielni nn, natomiast w hali silników zasilanie dowolnej szafy pomp. Przejścia kabli przez ściany budynków należy wykonać w prefabrykowanych szczelnych przepustach kablowych.

5. Rozdzielnica RG

Istniejącą rozdzielnicę główną w dyżurce należy zdemontować. Wykonać nową rozdzielnicę modułową według schematu z rys. E-9. Z rozdzielnic zasilic istniejące obwody (układ sieci TN-C) oraz obwody projektowane (układ sieci TN-S). Zasilanie rozdzielnic istniejącym kablem – bez zmian.

6. Modernizacja układu pompowego

6.1 Stan istniejący

W przepompowni zamontowane są 3 pompy Warszawskiej Fabryki Pomp. Wszystkie z silnikami o mocy $N_s = 160 \text{ kW}$.

Sterowanie pompami za pomocą łączników pływakowych, rozruch pomp – gwiazda trójkąt.

Każda pompa posiada swoją szafę zasilającą na poziomie hali silników zasilaną oddzielną linią kablową YAKY4x240 ze stacji transformatorowej. Pompy nr 1 i 3 zasilane są z sekcji transformatora 630kVA, natomiast pompa nr 2 z sekcji transformatora 400kVA. Ponadto do przepompowni ułożony jest jeden kabel rezerwowy.

6.2 Rozwiązanie projektowe

W pompowni zostaną zainstalowane 4 pompy. Pompy nr 1 i 4 o mocy $N_s=140\text{kW}$ oraz pompy nr 2 i 3 o mocy $N_s=75\text{kW}$. Każda pompa będzie posiadała własną szafę zasilająco-sterowniczą. Szafy nr 1 i 2 będą zasilane z sekcji transformatora 630kVA, natomiast szafy nr 3 i 4 będą zasilane z transformatora 400kVA. Szafy nr 2 i 3 można wykonać we wspólnej obudowie ale z oddzielnym zasilaniem.

Do zasilania szaf wykorzystać istniejące kable. Kabel projektowany pozostawić jako rezerwę.

UWAGA

Szafę nr 3 zasilic poprzez ręczny przełącznik zasilania sieć-agregat RPZ w obudowie. Należy zastosować przełącznik $I_n=400A$ 3P+N ze względu na przekrój kabla zasilającego 240mm².

Od przełącznika do szafy ułożyć przewody 4xLY185. Kabel agregatu będzie przyłączany bezpośrednio do zacisków przełącznika

Sterownik nadrzędny – sterujący pracą układu pompowego zainstalować w szafie nr 1.

Szafy będą dostarczone jako gotowy wyrób przez producenta pomp.

Szafy powinny zawierać:

- Obudowa metalowa malowana proszkowo, z drzwiami wewnętrznymi, z możliwością zamknięcia drzwi zewnętrznych na zamek patentowy. Szafa w wykonaniu bryzgoszczelnym. (Lewe pole sterownicy zawiera falownik oraz tory zasilania pompy. Prawe pole sterownicy : tory zasilania szafy, kontroler MAS, rozłącznik główny)
- Wyłącznik zasilania 3x400 V
- Sterownik GE Fanuc RX3i
- Rozruch poprzez przemiennik częstotliwości każdej pompy do 75 kW
- Rozruch poprzez przemiennik częstotliwości dla każdej pompy do 140 kW
- Filtry aktywne do redukcji wyższych harmonicznym prądu generowanych przez odbiorniki nieliniowe
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy B+C
- Zabezpieczenie przeciwzwarceniowe przemiennika częstotliwości
- Zabezpieczenie przeciążeniowe pompy realizowane przez przemiennik częstotliwości
- Zabezpieczenie różnicowo - prądowe dla zabezpieczenia przed porażeniem,
- Kontrola symetrii zasilania,
- Mikroprocesorowy sterownik pracy pomp.
- Informacje o stanie pomp i pompowni wyświetlane na wyświetlaczu sterownika,
- Licznik godzin pracy -funkcja realizowana przez sterownik,
- Licznik liczby załączeń -funkcja realizowana przez sterownik
- Samoczynne sterowanie pracą pompy z wykorzystaniem radarowego przetwornika poziomu
- Każdy sterownik musi posiadać komunikację przez Profibus DP umożliwiającą przekazywanie informacji do systemu nadrzędnego (monitoring) oraz możliwość zdalnego sterowania przez system nadrzędny
- Awaryjny układ sterowania w oparciu o sygnalizatory poziomu, z pominięciem udziału sterownika
- Pomiar prądu pracy pompy - sygnał z falownika do PLC
- Ręczne sterowanie miejscowe za pomocą przycisków z poziomu szafy
- Ręczne sterowanie miejscowe za pomocą przycisków i z poziomu hali pomp poza szafą
- Przełącznik rodzaju sterowania Ręka- O - Auto- Zdalne
- Sygnalizator optyczno-akustyczny awarii (w hali silników i sterowni)
- Czujnik otwarcia zewnętrznych drzwi sterownicy

- Zabudowa czujnika zawilgocenia pompy
- Zabudowa kontrolera MAS801 (dostawa z pompami)
- Do sterownika każdej pompy wprowadzić sygnał 4-20mA z czujnika ciśnienia w rurociągu tłocznym- zasilanie pętli prądowej ze sterownika. Z pętli prądowej zasilić wyświetlacz RIA15-14E4/0 Address Hauser. Sygnały z czujników należy wykorzystać w algorytmie sterowania pomp -
- Do sterownika głównego (SP1) wprowadzić sygnały 4-20mA z dwóch czujników poziomu ścieków w komorach- zasilanie pętli prądowej ze sterownika. Z pętli prądowych zasilić wyświetlacze RIA15-14E4/0 Address Hauser
- Do sterownika głównego (SP1) wprowadzić sygnały z dwóch łączników pływakowych ŁP3 - czujników poziomu ścieków w zbiornikach zewnętrznych
- Ze sterownika głównego (SP1) wyprowadzić sygnały cyfrowe 24V DC – priorytet sterowanie zdalne i zamknij,- do napędu zasuw nożowej Z7 na kolektorze spustowym do zbiornika zewnętrznego. Obie komendy wydawane równocześnie po osiągnięciu dopuszczalnego poziomu ścieków w zbiorniku (łącznik pływakowy ŁP3
- Ze sterownika głównego (SP1) wyprowadzić sygnały cyfrowe 24V DC – priorytet sterowanie zdalne i zamknij,- do napędu zasuw nożowej Z8 na kolektorze spustowym do komory ścieków. Obie komendy wydawane równocześnie po osiągnięciu dopuszczalnego poziomu ścieków w zbiorniku (sonda SR1 lub łącznik pływakowy ŁP1)

UWAGA

Algorytm sterowania pomp należy zaprojektować w taki sposób aby ograniczyć do minimum możliwość przekroczenia mocy zamówionej dla każdej sekcji zasilania (160kW). Jednoczesna praca pomp z jednej sekcji (pompa nr 1 i nr 2 lub pompa nr 3 i nr 4) powinna występować tylko w przypadku maksymalnego napływu ścieków.

Sterowanie zdalne ręczne z rozdzielnicy Rps na poziomie hali pomp. W rozdzielnicy będą także wyświetlane aktualne wskazania ciśnień, przepływu i poziomu ścieków.

6.3. Modernizacja systemu zasuw

W projekcie przewidziano zainstalowanie na rurociągach 8 zasuw z napędem elektrycznym AUMA. Cztery zasuw na rurociągach tłocznych pomp, dwie zasuw na zbiorczym kolektorze tłocznym oraz dwóch zasuw na kolektorach spustowych.

Napędy będą zasilane z projektowanej rozdzielnicy RHS w hali silników.

Sterowanie lokalne z napędów oraz zdalne z systemu monitoringu.

Napęd elektryczny dla DN300 i 350 Auma SA 10.2 z głowią sterującą AC01.2 lub równoważny, dla DN700 Auma SA 14.2 z głowicą sterującą AC01.2 lub równoważny.

- dowolna pozycja montażowa (dławiki kablowe zawsze w jednym kierunku najlepiej skierowane w dół, ewentualnie w poziomie),
- praca ręczna: do ustawiania napędu lub przesterowania w razie awarii, kółko ręczne nie obraca się podczas pracy silnika, zaszprzęglenie następuje poprzez wciśnięcie przycisku,
- reżim pracy S2-15min (klasa B wg. EN 15714-2) dla armatury otwórz/zamknij, reżim pracy S4-25% (klasa C wg. EN 15714-2) dla armatury regulacyjnej

- silnik: trójfazowy asynchroniczny silnik AC: 400V/50Hz, o klasie izolacji F podłączony do napędu elektrycznie poprzez złącze typu gniazdo -wtyk
- automatyczna korekta faz w głowicy,
- napędy z wewnętrznym wyłącznikiem termicznym,
- napędy wyposażone w integralny układ sterowania stycznikowego (a dla armatury regulacyjnej – tyristorowego) zabudowany na napędzie
- zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami),
- magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu (w razie zaniku napięcia, po przesterowaniu ręcznym napęd zna swoje położenie, nie dopuszcza się by układ wyposażony był w baterię z koniecznością wymiany na etapie eksploatacji),
- grzałka antykondensacyjna w bloku sterowania, samoregulacyjna,
- przyłącze elektryczne typu gniazdo/wtyk (jedno złącze wielopinowe, gniazdo integralną częścią napędu), dodatkowe uszczelnienie double seald zapewniające szczelność przy zdjętym wtyku elektrycznym
- klasa szczelności IP68 zgodnie z EN 60 529 (dopuszczalne zanurzenie 8m poniżej słupa wody na 96 godz),
- regulacja i parametryzacja napędu bez użycia dodatkowych narzędzi /urządzeń/ pilotów,
- pulpit sterowania lokalnego w klasie IP68 wyposażony w wyświetlacz z menu w języku polskim,
- w sytuacji utrudnionego dostępu dla obsługi wskazany montaż głowicy sterującej z pulpitem lokalnym na wysięgniku naściennym – napęd musi mieć możliwość przejścia w zabudowę rozdzielna na etapie użytkowania; niedopuszczalne jest zastosowanie napędu posiadającego przekładnię i głowicę sterowniczą w jednej obudowie
- mechaniczny wskaźnik położenia
- komunikacja Bluetooth z głowicą napędu
- napędy wyposażone w funkcje diagnostyczne tj.: rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy, wykres momentu obrotowego do diagnostyki armatury
- napędy muszą posiadać trwałe, metalowe tabliczki znamionowe zawierające dane techniczne, określenie typu napędu oraz stopnia ochrony obudowy (IP68)
- napęd malowany proszkowo, zabezpieczenie antykorozyjne C5-M wg ISO 12944-6
- w przypadku stosowania układu napęd + dodatkowa przekładnia mechaniczna zarówno napęd, jak i przekładnia muszą pochodzić od tego samego producenta
- sterowanie oraz sygnały zwrotne - Profibus DP, (odwzorowanie położenia i przekazanie do systemu nadrzędnego poprzez protokół Profibus DP)

6.4. Urządzenia sygnalizacyjne i sterownicze

6.4.1. Pomiar przepływu

Projektuje się pomiar poprzez montaż przepływomierza elektromagnetycznego Promag L400 5L4C4H, DN400 Address Hauser na każdym rurociągu ssawnym pomp.

Przepływomierz z komunikacją do lokalnego wskaźnika wartości RIA15-14E4/0 Address Hauser (poprzez pętlę prądową 4-20mA) w pomieszczeniu pomp (rozdzielnica Rps) oraz z komunikacją do centralnej stacji monitoringu przez Profibus.

Zasilanie przepływomierzy z rozdzielnicy RHS w hali silników

Dane techniczne przepływomierzy w projekcie technologii.

6.4.2. Pomiar ciśnienia.

Pompy na króćcach tłocznych wyposażać w czujniki ciśnienia CERABAR PMC51-18R0/0 w wyk. do ścieków $p_n = 0,6$ MPa Address + Hauser. Pętlę prądową 4-20mA do każdego czujnika zasilić ze sterownika odpowiedniej pompy. Pętla prądowa zasili również lokalny wskaźnik wartości RIA15-14E4/0 Address Hauser w pomieszczeniu pomp (rozdzielnica Rps). Informacje do centralnej stacji monitoringu poprzez sterowniki pomp z komunikacją Profibus.

Dane techniczne czujników ciśnienia w projekcie technologii.

6.4.3. Czujniki poziomu.

Zaprojektowano dwa zestawy pomiarowe niezależne w każdej komorze. W skład jednego zestawu wchodzi radarowy przetwornik poziomu cieczy w wykonaniu do ścieków (SR) oraz sygnalizatory pływakowe gruszkowe szt. 4 (ŁP).

Zastosowano sondy Micropilot FMR 10 - 1144/0 Address + Hauser. Pętlę prądową 4-20mA do każdego czujnika zasilić ze sterownika nadrzędnego pomp (szafa SP1) Pętla prądowa zasili również lokalny wskaźnik wartości RIA15-14E4/0 Address Hauser w pomieszczeniu pomp (rozdzielnica Rps). Informacje do centralnej stacji monitoringu poprzez sterownik główny pomp z komunikacją Profibus.

Dodatkowo do systemu sterowania (SP1) należy wprowadzić sygnalizację poziomu z sygnalizatorów gruszkowych FTS20-A Address + Hauser. Sygnalizację poziomu z łączników pływakowych należy wprowadzić do sterownika głównego (monitoring), a także wykorzystać do awaryjnego systemu sterowania pomp z pominięciem sterownika.

Do sterowania napędem AUMA zasuwy spustowej Z7 DN300 (awaryjne zamknięcie przy zapełnionym zbiorniku) projektuje się dodatkowo dwa sygnalizatory FTS20-A Address + Hauser montowane w komorze zbiornika DN3000. Sygnał wprowadzić do sterownika głównego (SP1).

6.5, Projektowany zakres robót

Wszystkie szafy oraz instalacje wewnętrzne związane z istniejącymi pompami oraz zasuwami należy zdemontować.

Zasilanie pomp wykonać kablami dostarczonymi przez producenta pomp.

Okablowanie szaf zasilających sterowniczych SP1-SP4 oraz rozdzielnicy Rps wykonać według schematów i planów instalacji elektrycznych.

Przewody układać w korytkach kablowych oddzielnych dla przewodów zasilających i niskoprądowych (lub w korytkach z przegrodą).

7. Centralna stacja monitoringu.

Przepompownia posiada lokalny system monitoringu oparty o wyświetlacz przemysłowy. System projektuje się rozbudować poprzez:

- wymianę wyświetlacza na wyświetlacz dotykowy min 12"
- komputer PC wraz z systemem operacyjnym min. Windows Professional Edition, licencjonowane oprogramowanie OCS Over Control System i licencją na PWiK Olsztyn.

Monitoring i zdalne sterowanie przepompowni w stacji bazowej będzie realizowany przy użyciu systemu zdalnego monitoringu SPR-GPRS w oparciu o dwukierunkowe łącza GPRS telefonii komórkowej.

Informacje o stanach obiektów będą przesyłane za pomocą GPRS do istniejącej stacji monitorującej PWiK, która wizualizuje wszystkie monitorowane obiekty na ekranie komputera.

W celu uzyskania wszystkich potrzebnych danych należy połączyć zamkniętym pierścieniem Profibus DP następujące obiekty

- rozdzielnica krat RK
- rozdzielnica punku zlewnego RPZ
- rozdzielnicę stacji deodoryzacji nr 1 RSD1
- rozdzielnicę stacji dezodoryzacji nr 2 RSD2
- 4 przepływomierze PL1- PL4
- 8 głowic sterujących napędów zasuw Z1-Z8
- 4 szafy pomp SP1-Sp4

Połączenia wykonać kablem Profibus

System wizualizacji powinien się składać z:

- głównego okna synoptycznego
- okna poszczególnych urządzeń (obiektów)

Monitoring powinien spełniać następujące funkcje:

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

Funkcja - Główne okno synoptyczne – powinna umożliwiać podgląd graficzny wszystkich monitorowanych obiektów pod względem m.in.:

- wizualizacji poziomu ścieków w zbiorniku czerpalnym dla każdego zbiornika indywidualnie,
- wizualizacja pracy danej pompy,
- wizualizacja awarii danej pompy,
- wizualizacja odstawienia danej pompy, pompa odstawiona nie jest załączana w automatycznym cyklu pracy,

- wizualizacja stanu napełnienia zbiorników czerpalnych
- wizualizacja napełnienia/ przepełnienia zbiorników awaryjnych
- wizualizację zamknięcia lub otwarcia zasuw z napędami
- wizualizację awarii zasów,
- wizualizację przepływomierzy,
- wizualizację czujników ciśnienia
- wizualizację krat
- wizualizację prasopłuczek
- wizualizację kompaktorów
- wizualizację stacji zlewnej
- wizualizację biofiltrów
- wizualizacja alarmów na wszystkich obiektach lub urządzeniach w formie tabeli alarmów bieżących, alarmy powinny być podawane z następującymi informacjami: data wystąpienia alarmu, nazwa obiektu, typ alarmu, data ustąpienia alarmu, w jakim czasie alarm został potwierdzony przez operatora.

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

Funkcja alarmów historycznych – powinna umożliwiać przeglądanie archiwalnych zdarzeń alarmowych na wszystkich lub wybranym monitorowanych obiektach za dowolny okres czasu wraz z funkcją filtrowania w/g danego stanu alarmowego. Dodatkowo posiadać możliwość uzyskania informacji kiedy dany alarm został potwierdzony i przez jakiego operatora. A także umożliwiać wykonanie wydruku sporządzonego zestawienia.

Funkcja alarmów bieżących – powinna umożliwiać wizualizację w postaci tabeli wszystkich bieżących (niepotwierdzonych) stanów alarmowych z monitorowanych obiektów lub urządzeń. W jednoznaczny sposób identyfikować, czy dany alarm jest aktywny na obiekcie (kolor: czerwony-alarm krytyczny,), czy już ustąpił (kolor: zielony). Po potwierdzeniu danego alarmu przez operatora powinien on zostać umieszczony w pamięci systemu i powinno się posiadać możliwość przeglądania go za pomocą funkcji alarmów historycznych. Dodatkowo w momencie wystąpienia stanu alarmowego na dowolnym obiekcie lub urządzeniu powinien aktywować się sygnał dźwiękowy, którego będzie można wyłączyć po potwierdzeniu wszystkich niepotwierdzonych alarmów bieżących, co powala na wykonywanie przez operatora innych czynności niezwiązanych ze stacją monitorującą,

Zapis danych – System monitoringu powinien umożliwiać 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 MS Excel.

Kontrola połączenia stacji monitorującej z monitorowanymi obiektami lub urządzeniami – system monitoringu powinien umożliwiać informowanie operatora o czasie ostatniego odczytu danych

Kontrola dostępu do monitorowanego obiektu – system powinien umożliwiać rozbrojenie/uzbrojenie obiektu z klawiatury w centralce alarmowej budynku przepompowni (lokalnie w przypadku np.: biofiltrów, stacji zlewnej) lub funkcji rozbrojenia/uzbrojenia (zdalnie ze stacji monitorującej). W momencie rozbrojenia obiektu nie są 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 – system powinien wywołać na stacji monitorującej alarm włamania po określonym czasie od jego wystąpienia i nie rozbrojeniu obiektu. Alarm nie powinien ulegać skasowaniu po czasie. System powinien wymagać zdalnego skasowania alarmu przez operatora, w ten sposób informując go o swoim wystąpieniu.

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

Funkcja odświeżenia obiektu – umożliwia na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego danego obiektu lub urządzenia.

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

Funkcja kasowania zegarów – operator ma możliwość wyzerowania zegarów czasu pracy pomp wraz z licznikami ilości załączeń w celu dokonania analizy czasowej pracy pompowni np. równomierne zużycie pomp w ciągu miesiąca.

Zdalne załączanie/wyłączanie pomp.

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

Funkcja zdalnego zablokowania równoczesnej pracy 2 lub większej ilości pomp – funkcja niezbędna w przypadku wartości zabezpieczenia prądowego na przepompowni

Funkcja blokady wysłania kilku rozkazów – operator w danej chwili może wykonać tylko jeden rozkaz (np. załącz pompę nr1). Po potwierdzeniu tego rozkazu może wykonać kolejny. Jest to zabezpieczenie przed wysyłaniem nadmiernej ilości rozkazów w jednej chwili.

Wykresy szybkiego podglądu – pozwalają na podgląd: pracy, spoczynku, awarii pomp, prądu w okresie ostatnich 2 godzin.

Trendy historyczne – możliwość sporządzania wykresów: stanu pomp, prądu na dokładnej skali czasu w wybranym okresie historycznym. W każdej chwili istnieje możliwość wykonania wydruku sporządzonego wykresu.

Raporty – możliwość sporządzania raportów odnośnie: czasu pracy, ilości załączeń, ilości awarii, czasu awarii pomp, przepływu sumarycznego w wybranym okresie historycznym. W każdej chwili istnieje możliwość wykonania wydruku sporządzonego zestawienia.

Funkcja alarmowania o przekroczeniu maksymalnego czasu pracy wybranej pompy na wybranym obiekcie lub urządzeniu - funkcja konfigurowana przez operatora stacji monitorującej

SMS - Dodatkowo system powinien umożliwiać wysyłanie wiadomości SMS pod wskazany numer telefonu w momencie zaistnienia stanów alarmowych na w/w obiektach.

Zakłada się wizualizację następujących danych:

Przepompownia

- praca pomp
- stan pracy pomp (o-praca-reka)
- stany alarmowe (suchobieg, zadziałanie zabezpieczeń)
- prąd silników pomp
- awaria pomp
- poziom ścieków w zbiornikach
- odczyt stanów przepływomierzy
- odczyt stanu ciśnienie
- odczyt pracy zasów
- awaria przetworników
- awaria zasilania

Zestaw krat:

- praca zestawu krat
- praca prsopłuczek
- praca kompaktorów
- stan pracy (o-praca-reka)
- stany alarmowe

Punkt zlewny:

- praca punktu
- praca rozdrabniarki
- odczyt stanów przepływomierzy
- stan pracy (o-praca-reka)
- stany alarmowe

Filtry systemu deodoryzacji:

- praca filtra

- stan pracy (o-praca-reka)
- stany alarmowe

Oprogramowanie monitoringu oraz sterowania ze stacji bazowej zawarte w stacji bazowej winno uwzględnić powyższe wytyczne.

System monitoringu należy skoordynować i poddać uruchomieniu we współpracy ze stacją bazową PWiK we wskazanej przez zamawiającego lokalizacji.

7. Hala pomp – modernizacja instalacji elektrycznych ogólnego przeznaczenia

W hali pomp wykonana jest nowa instalacja oświetleniowa i nie podlega ona wymianie. Należy wymienić rozdzielnicę hali pomp RHP (schemat na rys. E-10) i wykonać nową instalację gniazd wtyczkowych i zasilania pompy odwadniającej. Wykonać nową wewnętrzną linię zasilającą do RHP – istniejącą zdemontować.

W hali pomp należy wykonać połączenia wyrównawcze z bednarki Fe/Zn 25x4mm. Wszystkie projektowane i istniejące rurociągi ściekowe i wentylacyjne przyłączyć do szyny wyrównawczej. Do szyny wyrównawczej należy przyłączyć także zaciski PE rozdzielnic RHP i Rps oraz SP1-SP4 i RHS na poziomie hali silników. Szynę wyrównawczą uziemić $R < 30\Omega$.

9. Hala silników – modernizacja instalacji elektrycznych ogólnego przeznaczenia

W hali silników wykonana jest nowa instalacja oświetleniowa i gniazd wtyczkowych- nie podlega ona wymianie. Należy wymienić rozdzielnicę hali pomp RHS (schemat na rys. E-9) i wykonać nową instalację zasilania i zasilania pompy odwadniającej. Wykonać nową wewnętrzną linię zasilającą do RHP – istniejącą zdemontować.

Z rozdzielnicy RHS zasilić projektowany nowy filtr deodoryzacji oraz wentylator kanałowy wentylacji mechanicznej. Przewody układać w korytkach kablowych oraz w listwach elektroinstalacyjnych.

10. Hala krat

Modernizacja hali krat obejmuje wymianę krat oraz systemu usuwania zanieczyszczeń stałych.

Należy zdemontować istniejącą rozdzielnicę sterowniczą krat.

Nową rozdzielnicę obsługującą nowe urządzenia zainstalować w tym samym miejscu. Zasilanie bez zmian.

Szafa zasilająco sterująca zespołu

Obudowa – tworzywo sztuczne o parametrach i szczelności dostosowanej do miejsca montażu.

Wyposażenie:

- Sterownik SIEMENS z możliwością zmiany parametrów (z panelem dotykowym na wmontowanym w elewację) i z systemem zbierania danych i wizualizacji SCADA.
- Lampki na elewacji: zasilanie, praca urządzeń (6 lampek zielonych), awaria urządzeń (6 lampek czerwonych).

- Obsługa napędów 4 istniejących zastawek z wykorzystaniem istniejących przewodów (przyciski - zamknij, otwórz, lampki –otwarte, zamknięte, awaria)
- Wprowadzenie do sterownika informacji z istniejących sond konduktometrycznych (wykorzystać istniejące przewody)
- Wprowadzenie do sterownika sygnału z łącznika pływakowego (wykorzystać istniejący przewód)
- Sygnalizacja akustyczna awarii z przeniesieniem do dyżurki
- Przełączniki wyboru trybu pracy AUTO/ STOP / RĘCZNE dla urządzeń.

Wyprowadzenie sygnalizacji zewnętrznej poprzez styki beznapięciowe przekaźników (sygnały binarne zgodne z lampkami pracy i awarii na elewacji rozdzielnicy.) Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe.

Do zasilania urządzeń wykorzystać w miarę możliwości istniejące okablowanie starej rozdzielnicy.

Przewody układać w korytkach kablowych oddzielnych dla przewodów zasilających i niskoprądowych (lub w korytkach z przegrodą). Wykorzystać istniejące trasy kablowe.

Zasilanie ogrzewania nowo projektowanych wrót wykonać przewodami YDY3x2,5mm² z rozdzielnicy RK. Zabezpieczenie obwodów - dwa wyłączniki S301B16A

11. Kotłownia

Modernizacja kotłowni obejmuje zainstalowanie pojemnościowego podgrzewacza wody użytkowej. Zasilanie dwóch pomp wykonać bezpośrednio ze sterownika kotła przewodami oMY3x1,5.. Podłączenie czujnika temperatury ze sterownika kotła kablem fabrycznym.

12. Stacje deodoryzacji

Stacja nr 1 – istniejąca. Wymiana urządzeń według projektu technologii. Kabel zasilający bez zmian.

Stacja nr 2 – projektowana. Wykonać zasilanie linią kablową z YKY5x4 z rozdzielnicy RHS.

Obie stacje włączyć w system monitoringu kablem Profibus.

13. Punkt zlewny ścieków

Punkt zlewny ścieków- obiekt istniejący. Wymiana urządzeń według projektu technologii Kabel zasilający bez zmian.

Punkt zlewny ścieków włączyć w system monitoringu kablem Profibus układanym w rurze osłonowej równolegle z kablem zasilającym .

14. Klimatyzacja pomieszczenia socjalnego i dyżurki

Jednostkę zewnętrzną klimatyzacji (na dachu nad pomieszczeniem socjalnym) zasilić z rozdzielnicy RG.

Jednostki wewnętrzne będą zasilane z jednostki zewnętrznej. Przewody układać w listwach elektroinstalacyjnych.

15. Wentylacja hali pomp

Wentylator kanałowy do wentylacji hali pomp zasilić z rozdzielnicy RHS. Włączniki wentylacji zainstalować przy wejściach do hali pomp i hali silników.

16. Oświetlenie zewnętrzne

Oświetlenie zewnętrzne podlega całkowitej wymianie. Należy zdemontować wszystkie istniejące latarnie oświetleniowe.

Projektowany obwód oświetleniowy terenu pompowni zasilić z projektowanej rozdzielniczy RG. Do sterowania zastosować zegar astronomiczny. Przełącznik sterowania (ręczne –automatyczne) w rozdzielniczy RG.

Kable oświetleniowe pod trawnikami i pod chodnikami układać na głęb. 0,7 m, a pod jezdniami na głęb. min. 1,0 m w wykopach otwartych. Na całej długości kable układać w rurach osłonowych polietylenowych giętkich DVK50 lub równoważnych nie gorszych parametrów PE DN 50 montowanych na 10 cm podsypce piaskowej z przykryciem 10 cm warstwą piasku i folią pcw koloru niebieskiego

Trasy linii kablowych pokazano na planie sytuacyjno-wysokościowym w skali 1:500.

Latarnie oświetlenia słupach stalowych o przekroju okrągłym stożkowych wys. 9 m, malowanych proszkowo. Słupy latarni w kolorze grafitowym (RAL 7016). Latarnie montować na fundamentach prefabrykowanych betonowych dostarczonych przez producenta latarni.

We wnękach słupów zainstalować typowe tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe posiadające listwy 5-zaciskowe, z bezpiecznikami topikowymi z gwintem E14 i osłoną instalacji pod napięciem (np. prod. ELMONT). Oprawy zabezpieczać wkładkami Wts4A. Do zasilenia opraw w słupy wciągnąć przewody kabelkowe YDY3x1,5mm².

Należy uziemić przewód PE w słupach oświetleniowych.

Dla słupów końcowych wykonać uziomy prętowe pionowe z prętów stalowych miedziowanych Ø17,2mm. Rezystancja uziomu mniejsza niż 30 omów.

Pozostałe słupy uziemić prętem stalowym ocynkowanym o średnicy 10mm układanym w rowie kablowym wspólnie z kablami oświetleniowymi.

Po wykonaniu uziomów należy dokonać pomiarów ich rezystancji. Po zakończeniu robót wykonać pomiary skuteczności ochrony przed porażeniem elektrycznym oraz należy sprawdzić ciągłość przewodów ochronnych PE. Wykonać wg normy PN-HD 60364-6 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzenie”.

Zastosować oprawy drogowe ledowe o strumieniu min.9000lm np.;BGP621 Philips.

Ponadto należy wymienić oprawę nad wejściem do pompowni na oprawę LED np.: TINA 13W VOLTEA oraz zainstalować nowe oprawy nad wejściem do warsztatu i kotłowni zasilane z obwodu oświetlenia np.Cosmo LED 3000lm Es-system .

17. Kabel zasilający bramę wjazdową i wideodomofon

Od rozdzielniczy RG do miejsca, gdzie w przyszłości zostanie zainstalowany napęd bramy wjazdowej należy ułożyć kabel zasilający 5x2,5. We wspólnym wykopie należy również ułożyć kabel XSTDY8x0,75 do zasilenia w przyszłości wideo domofonu

18. Ochrona od porażen.

Jako ochronę od porażeń w obwodach projektowanych rozdzielnic należy zastosować szybkie samoczynne wyłączanie napięcia w układzie TN-S. Jako dodatkową ochronę od porażeń- wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe. Do wszystkich odbiorników należy doprowadzić przewód ochronny PE (żółto-zielony).

Zacisk PE rozdzielnicach uziemić. Rezystancja uziomu $R < 30\Omega$.

W hali pomp wykonać połączenia wyrównawcze wszystkich dostępnych części metalowych. Połączenia wyrównawcze wykonać płaskownikiem stalowym ocynkowanym 25x4mm.

19. Harmonogram robót

Prace instalacyjne należy dostosować do harmonogramu robót sanitarnych i prowadzić w taki sposób, aby zapewnić jak najkrótszą przerwę w pracy przepompowni ścieków.

20. Uwagi końcowe

Wszystkie prace instalacyjne należy wykonywać zgodnie z Polską Normą, Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych oraz odnośnymi przepisami BHP.

Po ułożeniu- trasy kabli nanieść na mapy geodezyjne.

Dopuszcza się instalowanie innych urządzeń i aparatury niż podane w projekcie pod warunkiem zachowania parametrów i jakości zastępczych urządzeń.

II. OBLICZENIA

1. Obliczenie zapotrzebowania mocy

Nowo projektowane urządzenia nie zmieniają całkowitego poboru mocy dla przepompowni.

2. Spadki napięć

Spadek napięcia na kablu oświetleniowym do ostatniego słupa nr 5 wyniesie $\Delta U = 0,96\%$

Dla pozostałych obwodów ze względu na krótkie obwody obliczeń nie wykonywano.

Spadki napięć mieszczą się w dopuszczalnych granicach.

*mgr inż. Edmund Gierszewski
upr. bud art. 18,19,20 Nr 222/70*