



KRZYSZTOF OZGA PROJEKTOWANIE

www.akwamel.pl

ul. Budowlanych 10/9
tel. 95 720 45 48 , 48 795 584 861

66-400 Gorzów Wlkp.
email: biuro@akwamel.pl

PROJEKT TECHNICZNY

INWESTOR: GMINA OŚNO LUBUSKIE

UL. RYNEK 1; 69-220 OŚNO LUBUSKIE

ZADANIE: BUDOWA STACJI WODOCIĄGOWEJ WRAZ
Z TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ

ADRES: UL. WODOCIĄGOWA 9; 6-220 OŚNO LUBUSKIE,
GMINA OŚNO LUBUSKIE
POWIAT SŁUBICE, WOJEWÓDZTWO LUBUSKIE

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO : XXX

NA DZIAŁKACH: DZ. NR 080503_4.0029.816
OBRĘB 0029 OŚNO LUBUSKIE
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 080503_4 OŚNO LUBUSKIE

Zawartość projektu budowlanego

CZĘŚĆ I	–	Projekt architektoniczno-budowlany -	Część opisowa
CZĘŚĆ II	-	Projekt architektoniczno-budowlany -	Załączniki tekstowe
CZĘŚĆ III	-	Projekt architektoniczno-budowlany -	Część graficzna

	Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Zakres opracowania	Podpis
Projektant	mgr inż. Zbigniew Majchrowski	do projektowania w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacje elektryczne Nr 146/Sz/85	Branża elektryczna	

GORZÓW WLKP.
12 STYCZEŃ 2022 r

EGZ. 1

Spis treści

1. Projekt techniczny

- 1.1. Podstawa opracowania
- 1.2. Przedmiot inwestycji, cel i zakres
- 1.3. Lokalizacja inwestycji
- 1.4. Wykorzystane materiały
- 1.5. Warunki geotechniczne
- 2. Opis projektowanej inwestycji
 - 2.1. Podstawowe dane charakteryzujące inwestycję
 - 2.2. Opis rozwiązań projektowych
 - 2.2.1. Syntetyczny opis wodociągu
 - 2.2.1.1. Zasilanie urządzeń - Stan obecny
 - 2.2.2. Zasilanie elektryczne budynku stacji uzdatniania wody
 - 2.2.3. Instalacje wewnętrzne - stacja uzdatniania wody
 - 2.2.4. Montaż rozdzielnic Re
 - 2.2.5. Linie kablowe 0,4 kV zewnętrzne
 - 2.2.5a. Instalacja odgromowa - połączenia wyrównawcze
 - 2.2.6. Obliczenia techniczne
 - 2.2.6.1. Zestawienie mocy
 - 2.2.6.2. Dobór zabezpieczenia- wyłączniki w układzie SZR - FN (nastawa prądu minimalnego)
 - 2.2.6.3. Dobór agregatu prądotwórczego
 - 2.2.7. Uwagi końcowe
 - 2.2.8. Opis sterowania
 - 2.2.9. Budowa
 - 2.2.10. Opis elementów
 - 2.2.10.1. Łączniki
 - 2.2.10.2. Styczniki i przekaźniki
 - 2.2.10.3. Zabezpieczenia
 - 2.2.10.3.1. Szafa RG
 - 2.2.10.3.2. Rozdzielnia potrzeb własnych RPW
 - 2.2.11. Zasada działania
 - 2.2.11.1. Sterowanie stacją
 - 2.2.11.2. Pomiary ciśnienia
 - 2.2.11.3. Pomiary przepływu
 - 2.2.11.4. Wizualizacja pracy stacji wodociągowej
 - 2.3. Uwagi dotyczące technologii, wykonawstwa i odbioru robót
 - 2.3.1. Technologia i wykonawstwo robót
 - 2.3.2. Odbiór robót
 - 2.4. Punkty dowiązania wysokościowego
 - 2.5. Uzgodnienia
 - 2.6. Wytyczne bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Projekt techniczny - branża elektryczna

1.1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania projektu technicznego budowy stacji wodociągowej z towarzyszącą infrastrukturą techniczną w Ośnie Lubuskim, gmina Ośno Lubuskie jest :

- Decyzja Burmistrza Ośna Lubuskiego Nr 6/2021 z dnia 20 października 2021 r o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego dla przedsięwzięcia Budowa stacji wodociągowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Ośnie Lubuskim, działka nr ewid. 816, obręb ewid. 0229 m. Ośno Lubuskie
- mapa pogładowa w skali 1 : 10 000
- plan sytuacyjno - wysokościowy w skali 1 : 500
- ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z 27 marca 2003 r (Dz. U. z 2021 r poz. 741 t.j.)
- ustawa Prawo budowlane z dnia 07.07.1994 r (tekst jednolity Dz. U. poz. 2351 z 2021 r)
- ustawa Prawo Wodne z dnia 20.07.2017 r (Dz. U. z 2021 r poz. 624 t.j. ze zmianami)
- ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27.04.2001 r (Dz. U. z 2020 poz. 1219 t.j.)
- ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2021 , poz. 247 t.j. , z późn. zm.)
- ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r o ochronie przyrody (Dz. U. z 2021 r , poz. 1098 t.j. z późn. zm.)
- ustawa z dnia 09.06.2011 r " Prawo Geologiczne i Górnicze " (Dz. U. z 2021 r poz. 1420 j.t. z późn. zm.)
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 r poz. 1839 z późn. zmianami)
- rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. z 2019 r poz. 2148)
- rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12.07.2019 r w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków , jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. z 2019 r poz. 1311)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2007 r Nr 86 poz. 579)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz. U. z 2011 r. Nr 25 poz. 133 z późn. zmianami - Dz. U. z 2017 poz. 1416),
- rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 07.12.2017 r w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2017 poz. 2294)
- Wizja lokalna w terenie.

1.2. Przedmiot inwestycji, cel i zakres inwestycji

Przedmiotem projektowanej inwestycji jest budowa stacji wodociągowej z towarzyszącą infrastrukturą techniczną przy ul. Wodociągowej Nr 9 w Ośnie Lubuskim, gmina Ośno Lubuskie zlokalizowanej na działce nr ewid. 816 obręb 0229 Ośno Lubuskie, Jednostka ewidencyjna 080503_4 Ośno Lubuskie dostarczającej wodę do mieszkańców miasta. Inwestorem planowanego przedsięwzięcia jest Gmina Ośno Lubuskie. z siedzibą ul. Rynek 1; 69-220 Ośno Lubuskie.

Przewidywana lokalizacja obiektu jest zgodna z Decyzją Burmistrza Ośno Lubuskiego Nr 6/2021 z dnia 20.10.2021 r obejmującej działkę nr 816 obręb 0229 m. Ośno Lubuskie .

1.3. Lokalizacja inwestycji

Miejscowość Ośno Lubuskie jest zlokalizowana w odległości ca 24,0 km na wschód od Słubic, które są siedzibą Powiatu. Miejscowość jest położona przy drodze wojewódzkiej Nr 137 Międzyrzecz - Słubice.

Istniejąca stacja wodociągowa wraz z ujęciem wody jest zlokalizowana przy ul. Wodociągowej nr 9.

Zadanie inwestycyjne będzie realizowane na działce :
Nr ewid. 080503_4.0229.816 obręb 0299 m. Ośno Lubuskie , Jednostka ewidencyjna 080503_4 Ośno Lubuskie - miasto.

1.4. Wykorzystane materiały

W trakcie sporządzania dokumentacji projektowej wykorzystano następujące materiały:

- mapy topograficzne w skali 1 : 100 000 i 1 : 10 000
- mapy ewidencyjne w skali 1 : 1 000
- mapy zasadnicze do celów projektowych w skali 1 : 500
- wytyczne projektowe, wykresy, tablice do obliczeń hydraulicznych sieci wodociągowych oraz urządzeń do uzdatniania wody
- wywiad i wizje w terenie
- uzgodnienia, opinie, decyzje, wypisy z rejestru gruntów

1.5. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne przyjęto na podstawie „Opinii geotechnicznej o warunkach gruntowo-wodnych dla potrzeb budowy stacji wodociągowej nr Dz. nr 816 przy ul. Wodociągowej w Ośnie Lubuskim , gmina Ośno Lubuskie, powiat słubicki, województwo lubuskie” opracowanej przez mgr Zbigniewa Nowaka .

Badania geotechniczne przeprowadzono w listopadzie 2020 r. Wykonano cztery otwory badawcze do głębokości 3,0 m.

W przypowierzchniowej budowie geologicznej biorą udział utwory czwartorzędowe, holoceny, reprezentowane przez humus o miąższości 0,2 m , oraz plejstoceny reprezentowane przez osady wodnolodowcowe niespoiste piaski drobne, których do głębokości 3,0 m nie przewiercono.

Otwór Nr 1

0,00	-	0,20	gleba
0,20	-	3,00	piasek drobny brązowy

Otwór Nr 2

0,00 - 0,20 gleba
0,20 - 3,00 piasek drobny brązowy

Otwór Nr 3

0,00 - 0,20 gleba
0,20 - 3,00 piasek drobny brązowy

Otwór Nr 4

0,00 - 0,20 gleba
0,20 - 3,00 piasek drobny brązowy

W badanym podłożu gruntowym nie nawiercono wody gruntowej

W badanym podłożu wydzielono jedną warstwę geotechniczną:

- **warstwa I** obejmuje piaski drobne średniozagęszczone, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,55$,

W przypadku natrafienia w trakcie robót ziemnych na inne warunki gruntowe, przewarstwienia należy wstrzymać roboty i zawiadomić projektanta.

Omawiane podłoże gruntowe zakwalifikowano jako podłoże o prostych warunkach geotechnicznych (rozporządzenie MTBiGM z dnia 25.04.2012 r Dz. U. z 2012 poz. 463).

Projektowane obiekt budowlane stacji wodociągowej - zaliczamy do I kategorii geotechnicznej (rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25.04.2012 r w sprawie ustalania warunków geotechnicznych posadawiania obiektów budowlanych).

2. Opis projektowanej inwestycji

2.1. Podstawowe dane charakteryzujące inwestycję

Obiekty stacji wodociągowej branży elektrycznej

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość jednostek
1	2	3	4
1	Linie kablowe zasilania stacji wodociągowej	mb	150
2	Linia kablowa zasilania z agregatu prądotwórczego	mb	95
3	Linie kablowe zasilania ujęcia wody podziemnej	mb	605
4	Linie sterownicze kontroli otwarcia wjazdu ujęcia wody podziemnej	mb	605
5	Linie sterownicze poziomów wody zbiornika wyrównawczego	mb	270
6	Linie sterownicze kontroli otwarcia wjazdu zbiornika wyrównawczego	mb	50+56
7	Linia kablowa zasilania pompy wód nadosadowych	mb	30
8	Rozdzielnia energetyczna	kpl	1
9	Agregat prądotwórczy	kpl	1

2.2. Opis rozwiązań projektowych

2.2.1. Syntetyczny opis wodociągu

2.2.1.1. Ujęcie wody podziemnej - Stan obecny

W skład ujęcia wody podziemnej wchodzi pięć studni wierconych - nr 1, nr 2z, nr 3z, nr 4z i nr 5.

Studni zostały w różnym okresie. Studnia Nr 1 została wykonana przed 1945 r. Studnie nr 2z, 3z i 4z zostały wykonane w latach 2001 - 2008 jako zastępcze dla wcześniejszych studni nr 2, nr 3 i nr 4. Wykonanie studni zastępczych było spowodowane złym stanem eksploatowanych studni. Studnia nr 5 została wykonana w 1981 r.

Zasoby ujęcia wody podziemnej zostały zatwierdzone decyzją Prezydium Wojewódzkiej rady Narodowej w Zielonej Górze Nr BUA-IV-423/55/73 z dnia 14.06.1973r

2.2.1.2. Stacja uzdatniania wody - stan obecny

Zaopatrzenie mieszkańców Ośna Lubuskiego w wodę realizowane jest z istniejącej stacji wodociągowej zlokalizowanej przy ul. Wodociągowej 9 w Ośnie Lubuskim.

Stacja wodociągowa składa się z :

- ujęcie wody podziemnej - 5 studni
- budynek stacji uzdatniania wody z dwoma filtrami otwartymi
- zbiornik wody
- pompownia wody uzdatnionej
- wieżowy zbiornik (wieża ciśnień)

Planowany zakres robót obejmuje budowę nowej stacji uzdatniania wody stacji wodociągowej oraz montaż nowych urządzeń dostosowanych do automatyzacji procesów eksploatacyjnych stacji uzdatniania wody . Obecnie eksploatowana stacja uzdatniania wody zostanie wycofana z eksploatacji.

2.2.2. Zasilanie elektryczne budynku stacji uzdatniania wody

Budynek stacji uzdatniania wody będzie wyposażony w dwa zasilania:

- Zasilanie podstawowe – z sieci ze złącza kablowego do rozdzielni RG
Należy ułożyć w ziemi kabel YKY 0.6/1kV 4x120mm² oraz bednarkę FeZn25x5
- Zasilanie rezerwowe – z agregatu prądotwórczego
Agregat prądotwórczy z silnikiem Diesla model: TJ253BD-5L
Dobrano agregat o mocy podstawowej 184kW w wykonaniu w obudowie dźwiękoszczelnej. Do zasilania rozdzielni RG z agregatu należy ułożyć w ziemi kabel YKY 0.6/1kV 4x120mm² oraz bednarkę FeZn25x5

2.2.3. Instalacje wewnętrzne – stacja uzdatniania wody

Instalację wewnętrzną stacji należy ułożyć w korytkach metalowych siatkowych, wykonanych ze stali nierdzewnej których klasa odporności ogniowej E90 określona zgodnie z normą DIN 4102/12, a wytrzymałość mechaniczna zgodna z europejską normą IEC 61537. Jakość spawów ma zapewniać wytrzymałość tras kablowych >500 daN. Połączenie koryt ma zapewniać ciągłość elektryczną bez konieczności stosowania szyny wyrównawczej (rezystancja toru kablowego na 1 m długości jest nie większa niż 5 mΩ) zgodnie z normą IEC 61537.

- zasilanie grzejników, podgrzewacza wody wykonać przewodem YDY3x2,5mm² stosując osprzęt hermetyczny i gniazda 230V z bolcem zerującym.
- gniazdo 400V 32A umiejscowić na obudowie rozdzielnicy Re
- zasilanie oświetlenia wewnętrznego – wykonać przewodem YDY3x1,5mm².
- zasilanie gniazd wtykowych – wykonać przewodem YDY3x2,5mm²

- zasilanie wentylatora hali wykonać przewodem OMY 3x1mm². Wyłącznik wentylatora umieścić w pobliżu drzwi wejściowych i oznakować literą W.
- zasilanie oświetlenia zewnętrznego nad wejściami do stacji oraz wejściem do pomieszczenia chlorowni wykonać przewodem YDY3x1,5mm², zamontować reflektor LED 20W z czujnikiem ruchu.
- Przewody sygnałowe do czujników ciśnienia i poziomu, LiYCY4x0,75mm² i przewody wyrównawcze do tych urządzeń ułożyć w oddzielnym korytku.
- Połączenia wyrównawcze urządzeń stacji systemu stałego ciśnienia wykonać przewodem LgY10mm²
- zasilanie pomp P1, P2, P3, P4 oraz dmuchawy DM wykonać przewodem JZ600-J-Y-CY 0.6/1kV 4x6mm²
- zasilanie pompy PP wykonać przewodem JZ600-J-Y-CY 0.6/1kV 4x2,5mm²
- zasilanie pompy PA wykonać przewodem JZ600-J-Y-CY 0.6/1kV 4x1,5mm²
- zasilanie pompy dozującej PD podchlorynu sodu wykonać przewodem JZ600-J-Y-CY 0,6/1kV 3x1mm² i zakończyć gniazdem hermetycznym z bolcem zerującym.
- Do zasilania napędów zaworów ułożyć przewody LiYCY25x1.0mm² i zakończyć w puszcze zbiorczej w pobliżu filtrów. Do poszczególnych zaworów ułożyć przewody LiYCY6x0,75mm² na korytkach siatkowych..
- W pobliżu rozdzielnicy Re zamontować szynę uziemiającą. Do szyny podłączyć otok wykonany bednarką ocynkowaną ,zacisk PE rozdzielnicy głównej . Mostki połączeń pomiędzy otokiem z bednarki a urządzeniami technologicznymi wykonać za pomocą linki LgY16mm² koloru żółto zielonego z końcówkami.
- Wewnątrz budynku SUW wykonać główną szynę wyrównawczą z bednarki ocynkowanej Fe/Zn 25 x 5 mm ułożonej na ścianie dokoła hali technologicznej. Szynę wyrównawczą należy połączyć z przewodem PE, obudową nowej rozdzielnicy technologicznej. Do szyny wyrównawczej przyłączać rurociągi metalowe wchodzące jak i wychodzące z budynku oraz wszystkie pozostałe konstrukcje metalowe. Szynę ułożyć na wysokości około 35 cm od posadzki.

2.2.4. Montaż rozdzielnicy Re.

Dobrano rozdzielnicę szafową 2000x1000x400 w stopniu ochrony minimum IP 44. Rozdzielnica powinna być wyposażona w wentylację wyciągową (dwa wentylatory wyciągowe z wyłącznikami termostatycznymi) raz dwie kratki nawiewowe.

2.2.5. Linie kablowe 0,4 kV zewnętrzne

Kable ułożyć w rowie na głębokości 0,8 m linią falistą na podsypce z piasku.

- zasilanie podstawowe rozdzielni RE od złącza ZK wykonać kablem YKY 0.6/1kV 4x120mm²
- zasilanie rezerwowe rozdzielni RE z agregatu prądotwórczego wykonać kablem YKY 0.6/1kV 4x120mm²
- pomiędzy agregatem a rozdzielnią Re należy ułożyć przewody pomocnicze YKY3x2,5mm² oraz 2YSLCY-J 6x0,75mm² 0,6/1kV
- zacisk PE oraz obudowę agregatu połączyć taśmą FeZn25x5 z uziomem zewnętrznym o maksymalnej wartości rezystancji 5Ω
- sygnalizacja otwarcia pokrywy studni głębinowej – pomiędzy szafką sterowniczą Re w stacji uzdatniania a skrzynką na ujęciu pompy PG1 ułożyć kabel YKSLY-ekw 2x2x0,75mm² 0.6/1kV. Pod pokrywą zamontować wyłącznik krańcowy w stopniu

- ochrony minimum IP65. Otwarcie pokrywy powinno spowodować zadziałanie wyłącznika krańcowego. Wzdłuż kabli należy ułożyć bednarkę FeZn 25x4
- sygnalizacja otwarcia pokrywy studni głębinowej – pomiędzy szafką sterowniczą Re w stacji uzdatniania a skrzynką na ujęciu pompy PG2 ułożyć kabel YKSLEY-ekw $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ 0.6/1kV. Pod pokrywą zamontować wyłącznik krańcowy w stopniu ochrony minimum IP65. Otwarcie pokrywy powinno spowodować zadziałanie wyłącznika krańcowego. Wzdłuż kabli należy ułożyć bednarkę FeZn 25x4
 - sygnalizacja otwarcia pokrywy studni głębinowej – pomiędzy szafką sterowniczą Re w stacji uzdatniania a skrzynką na ujęciu pompy PG3 ułożyć kabel YKSLEY-ekw $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ 0.6/1kV. Pod pokrywą zamontować wyłącznik krańcowy w stopniu ochrony minimum IP65. Otwarcie pokrywy powinno spowodować zadziałanie wyłącznika krańcowego. Wzdłuż kabli należy ułożyć bednarkę FeZn 25x4
 - sygnalizacja otwarcia pokrywy studni głębinowej – pomiędzy szafką sterowniczą Re w stacji uzdatniania a skrzynką na ujęciu pompy PG4 ułożyć kabel YKSLEY-ekw $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ 0.6/1kV. Pod pokrywą zamontować wyłącznik krańcowy w stopniu ochrony minimum IP65. Otwarcie pokrywy powinno spowodować zadziałanie wyłącznika krańcowego. Wzdłuż kabli należy ułożyć bednarkę FeZn 25x4
 - sygnalizacja otwarcia pokrywy studni głębinowej – pomiędzy szafką sterowniczą Re w stacji uzdatniania a skrzynką na ujęciu pompy PG5 ułożyć kabel YKSLEY-ekw $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ 0.6/1kV. Pod pokrywą zamontować wyłącznik krańcowy w stopniu ochrony minimum IP65. Otwarcie pokrywy powinno spowodować zadziałanie wyłącznika krańcowego. Wzdłuż kabli należy ułożyć bednarkę FeZn 25x4
 - zasilanie pompy głębinowej PG1 - pomiędzy szafką sterowniczą Re w stacji uzdatniania a skrzynką na ujęciu pompy PG1 należy ułożyć kabel YKY4x6mm² 0,6/1kV.
 - zasilanie pompy głębinowej PG2 - pomiędzy szafką sterowniczą Re w stacji uzdatniania a skrzynką na ujęciu pompy PG1 należy ułożyć kabel YKY4x6mm² 0,6/1kV.
 - zasilanie pompy głębinowej PG3 - pomiędzy szafką sterowniczą Re w stacji uzdatniania a skrzynką na ujęciu pompy PG1 należy ułożyć kabel YKY4x6mm² 0,6/1kV.
 - zasilanie pompy głębinowej PG4 - pomiędzy szafką sterowniczą Re w stacji uzdatniania a skrzynką na ujęciu pompy PG1 należy ułożyć kabel YKY4x6mm² 0,6/1kV.
 - zasilanie pompy głębinowej PG5 - pomiędzy szafką sterowniczą Re w stacji uzdatniania a skrzynką na ujęciu pompy PG1 należy ułożyć kabel YKY4x6mm² 0,6/1kV.
 - Pomiar poziomu w zbiornikach ZWU1-3 oraz otwarcia włazów – pomiędzy szafką sterowniczą Re w stacji uzdatniania a puszkami łączeniowymi natynkowymi o IP55 w komorach ZWU1 i ZWU2 ułożyć kable YKSLEY-ekw $3 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ 0.6/1kV dla każdej z sond niezależnie. Wzdłuż kabli należy ułożyć bednarkę FeZn 25x4.

2.2.5a. Instalacja odgromowa - połączenia wyrównawcze

W celu zapewnienia właściwej ochrony odgromowej należy wykonać instalację ochronną. Wokół budynku należy wykonać uziom otokowy bednarką FeZn25x4.

Na budynku należy wykonać instalację odgromową wykonaną prętem FeZn 8 mm na uchwytych. Wszystkie zwody pionowe powinny być, poprzez złącza kontrolno-pomiarowe podłączone do uziomu otokowego. Połączenia wyrównawcze z rozdzielni Re oraz ze studni głębinowych i zbiorników wody uzdatnionej należy połączyć z uziomem otokowym.

2.2.6. Obliczenia techniczne

2.2.6.1. Zestawienie mocy.

L.P.	Odbiornik	Moc zainstalowana	Moc zapotrzebowana
1	Pompa głębinowa PG1	7,5 kW	7,5 kW
2	Pompa głębinowa PG2	7,5 kW	7.5 kW
3	Pompa głębinowa PG3	7.5kW	7.5kW
4	Pompa głębinowa PG4	7.5 kW	7.5 kW
5	Pompa głębinowa PG5	7.5 kW	-
6	Pompa aspiratora PA	3 kW	kW
7	Pompa II stopnia P1	15 kW	15 kW
8	Pompa II stopnia P2	15 kW	15 kW
19	Pompa II stopnia P3	15 kW	15 kW
10	Pompa II stopnia P4	15 kW	-
11	Dmuchawa DM	11 kW	11 kW
12	Pompa płuczająca PP	7,5 kW	-
13	Podgrzewacz wody	0,5 kW	0,5 kW
14	Lampa UV	0,8 kW	0,8 kW
15	Grzejniki	5 kW	5 kW
16	Oświetlenie	1 kW	1 kW
17	Pompa dozująca PD1	0,12 kW	0,12 kW
18	Pompa dozująca PD2	0,12 kW	0,12 kW
19	Wentylator	0,25 kW	0,25 kW
20	Sterowanie i monitoring	0,5 kW	0,5kW
RAZEM		127,29kW	98,99kW

2.2.6.2. Dobór zabezpieczenia – wyłączniki w układzie SZR- FN i FR (nastawa prądu nominalnego wyłącznika)

Przyjęto maksymalne obciążenie chwilowe P= 98,99kW

$$I_0 = \frac{98990}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,8} = 178,60 \text{ A}$$

- dobrano zabezpieczenie na zasilaniu 250A

Z uwagi na brak prądów rozruchowych głównych silników (zasilane z przemienników częstotliwości) współczynnik $k \cdot I_n$ wyłącznika głównego NSX ustawić na $k=1,5$

2.2.6.3. Dobór agregatu prądotwórczego

Przyjęto maksymalne obciążenie chwilowe $P = 98,99 \text{ kW}$

Z uwagi na zasilanie przemienników częstotliwości oraz zawartość wyższych harmoniczných przyjęto współczynnik obciążenia $k_o = 1,35$

$$P_a = 98,99 \times 1,35 = 133,64 \text{ kW}$$

- dobrano agregat o mocy 184kW

Wymagane parametry agregatu:

- Standardowe wyposażenie

Kompletne urządzenie gotowe do pracy. Silnik i prądnica umieszczone na ramie ze zbiornikiem paliwa. W komplecie panel sterujący, akumulatory rozruchowe oraz obudowa do pracy na zewnątrz.

- Moc podstawowa (PRP) 184kW

wartości te dotyczą pracy jako podstawowe źródło energii (zamiast sieci energetycznej) przy zmiennym obciążeniu. Nie ma limitu rocznego godzin pracy. Średnie obciążenie powinno wynosić około 70%. Te modele mogą być przeciążane o 10% przez 1 godzinę co 12 godzin.

- Moc rezerwowa (standby-ESP) 202kW

Wartości te dotyczą pracy jako awaryjne źródło zasilania (w przypadku awarii sieci elektrycznej) przy zmiennym obciążeniu i 500 motogodzin przepracowanych rocznie przy średnim obciążeniu nie większym niż 70%. Nie są dopuszczalne żadne przeciążenia. Dla tych modeli prądnica wymiarowana jest dla mocy szczytowej (zgodnie z definicją ISO 8528-3).

- Wymiary agregatu w obudowie zewnętrznej wolnostojącej - 1300 x 3940 x 1850
- Waga agregatu – 2725 kg
- Zbiornik paliwa – 385 l
- Prądnica

Typ prądnicy - synchroniczna

Liczba faz - 3

Współczynnik mocy – 0.8

Liczba łożysk - pojedyncze

Liczba biegunów - 4

Liczba zacisków - 6

Regulacja napięcia (stan ustalony) - +/- 1%

Klasa izolacji - H

Stopień ochrony – IP23

System wzbudzenia – AVR, bez szczotkowy

Typ połączenia - gwiazda

Całkowite THD (bez obciążenia) - $< 2.5\%$

Częstotliwość - 50 Hz

Napięcie wyjściowe – 230/400 VAC

Sprawność – 91,3

2.2.7. Uwagi końcowe

Rozdzielnię główną Re należy wykonać jako rozdzielnię szafową, o stopniu ochrony minimum IP 44, która będzie zawierać niezbędną aparaturę zabezpieczającą, łączeniową, sterowniczą oraz sygnalizacyjną. Wyłączniki sieciowy FN oraz agregatu FR(z możliwością regulacji prądu zadziałania wyzwalaczy od min. $1,5I_n$) powinny być wyposażone w napęd silnikowy 230VAC oraz zabezpieczenie micrologic.

Należy jednak pamiętać, że kable zasilające wyłącznik pozostaną pod napięciem

Z uwagi na zastosowanie przemienników częstotliwości oraz charakter pozostałych odbiorów (rezystancyjny charakter obciążenia) dla rozdzielni głównej – nie ma potrzeby kompensacji mocy biernej

Całość robót wykonać zgodnie z niniejszym projektem, aktualnymi PN oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i montażowych" część V.

Po zakończeniu robót wykonać pomiary elektryczne potwierdzone protokołami.

2.2.8. Opis sterowania

Układ sterowania typ przeznaczony do sterowania następujących urządzeń:

- Pompy głębinowe PG1, PG2, PG3, PG4, PG5 – zapewniają utrzymanie zadanego poziomu w zbiornikach wody uzdatnionej ZWU1, ZWU2 i ZWU3
- Pompy II stopnia P1,P2,P3 i P4 – zapewniają utrzymanie stałego ciśnienia wody w rurociągu tłocznym
- Pompa aspiratora PA – służy do napowietrzania wody przed (w mieszaczu wodno-powietrznym) przed filtracją
- Dmuchała DM – służy do wzruszania złoża powietrzem w procesie regeneracji
- Przepustnice ZP1-ZP6 – służą do sterowania pracą zbiornika ODZ1
- Przepustnice ZP7-ZP12 – służą do sterowania pracą zbiornika ODZ2
- Przepustnice ZP13-ZP18 – służą do sterowania pracą zbiornika ODZ3
- Przepustnice ZP19-ZP24 – służą do sterowania pracą zbiornika ODZ4
- Pompa płuczka PP– służy do płukania złoża w procesie regeneracji
- Lampa UV służy do sterylizacji wody
- Pompy dozujące PD1 i PD2 – służą do precyzyjnego dozowania środka dezynfekującego (podchlorynu sodu)
- Wentylator – zapewnia przewietrzanie pomieszczenia chlorowni w przypadku ciągłego lub okresowego dozowania środka odkażającego wodę
- Komunikacja pomiędzy sterownikiem, panelem dotykowym, przepływomierzami oraz przemiennikami częstotliwości ma się odbywać po ethernetie

Wymagania dla przemienników częstotliwości:

- Standardowa powłoka ochronna w klasie 3C3 i 3C4 dla H2S
- Zgodność z dyrektywą 2011/65/EU w sprawie ograniczenia stosowania substancji RoHS

- Funkcja bezpieczeństwa STO ISO EN13849 PLe standardowo
- Łatwy w obsłudze wyświetlacz LCD z klawiaturą
- moduły Ethernet i Modbus TCP/IP
- Wejście na kartę pamięci SD
- wbudowane filtry EMC do środowiska 1 kategoria C2
- sterownik wewnętrzny programowalny programie CoDySyS oraz PDQ który umożliwi napisanie programu aplikacji do zaawansowanej konfiguracji
- wszystkie komunikaty aplikacyjne na panelu przemiennika częstotliwości powinny być w języku polski

Zadania układu sterowania :

- Utrzymanie zadanego poziomu wody w zbiornikach wody uzdatnionej ZWU1, ZWU2 i ZWU3 poprzez pompy głębinowe.

W normalnym trybie pracy pompy głębinowe mają za zadanie utrzymanie zadanego poziomu w zbiornikach wody uzdatnionej. W tym czasie pompy powinny pracować utrzymując zadany przepływ który ma być odwrotnie proporcjonalny do poziomu w zbiorniku (to znaczy ze wzrostem poziomu ma zmniejszać się przepływ).

Przemienniki częstotliwości mają zabezpieczać pompy przed pracą na sucho (kontrola suchobiegu poprzez kontrolę prądu obciążania i częstotliwości) i przepięciami. Przetwornik poziomu ma umożliwić utrzymanie zadanej wartości z dokładnością do 0.01mH₂O. Panel operatorski przemiennika częstotliwości ma umożliwiać odczyt wszystkich parametrów (chwilowych wartości oraz nastaw) w języku polskim. Przewidziane są trzy tryby pracy automatyczny, ręczny i awaryjny. W trybie automatycznym wszystkie układy pracują według zadanego algorytmu. Natomiast w trybie ręcznym i awaryjnym za pracę układu będzie odpowiadał operator. W trybie awaryjnym sterowanie wykonywane będzie przez operatora z klawiatury panelu operatorskiego i nie będzie działać zabezpieczenie przed suchobiegiem.

- Utrzymanie właściwego napowietrzania wody w procesie filtracji.

Pompa aspiratora PA ma łączyć się automatycznie po pojawieniu się przepływu przez przepływomierz i filtry. Ma pracować razem z pompami głębinowymi. Zapewnia ona poprzez napowietrzacz inżektorowy właściwe, proporcjonalne do chwilowego przepływu napowietrzenie wody przed uzdatnianiem. Pompa aspiratora zasilana i sterowana jest z przemiennika częstotliwości który proporcjonalnie do przepływu steruje wydatkiem pompy a tym samym ilością powietrza dostarczanego do wody. Układ sterowania ma zapewniać dwa tryby pracy: automatyczny w przypadku normalnej pracy i ręczny.

Przemiennik częstotliwości ma zabezpieczać pompę przed pracą na sucho (kontrola suchobiegu poprzez kontrolę prądu obciążania i częstotliwości).

- Utrzymanie zadanego ciśnienia w sieci poprzez pompy P1, P2, P3 i P4

Pompy umożliwiają utrzymanie stałego ciśnienia wody niezależnie od rozbiorów. Zastosowanie przemienników częstotliwości umożliwia niezależną pracę każdej z pomp (każda pompa ma przyporządkowany oddzielny przetwornik ciśnienia) oraz zapewnia optymalne wykorzystanie i precyzyjne zabezpieczenie pomp. Sterowniki falowników mają tak sterować pracą pomp aby zapewnić ich równomierne zużycie.

Pompy mają pracować w dwóch trybach pracy automatycznym i ręcznym. W trybie automatycznym wszystkie pompy pracują według zadanego algorytmu. Natomiast w trybie ręcznym za pracę pomp odpowiada operator. W celu zapewnienia założonej wydajności i ograniczenia zużycia prądu zakłada się pracę maksymalnie dwóch pomp równocześnie.

Przemienniki częstotliwości mają zabezpieczać pompy przed pracą na sucho (kontrola suchobiegu poprzez kontrolę prądu obciążania i częstotliwości) i przepięciami. Przetwornik ciśnienia ma umożliwić utrzymanie zadanej wartości z dokładnością do 0.01Bar.

Sterownik M262 ma być wyposażony w moduły wejść-wyjść w odpowiedniej ilości, dotykowy panel operatorski Led kolorowy 15" oraz moduł komunikacyjny GSM/Ethernet. Panel operatorski przemiennika częstotliwości ma umożliwiać odczyt wszystkich parametrów (chwilowych wartości oraz nastaw) w języku polskim. Przewidziane są trzy tryby pracy automatyczny, ręczny i awaryjny. W trybie automatycznym wszystkie układy pracują według zadanego algorytmu. Natomiast w trybie ręcznym i awaryjnym za pracę układu będzie odpowiadał operator. W trybie awaryjnym sterowanie wykonywane będzie przez operatora z klawiatury panelu operatorskiego i nie będzie działać zabezpieczenie przed suchobiegiem.

- Sterowanie procesem pracy i regeneracji i filtrów.

Z uwagi że, proces filtracji wymaga spełnienia warunków oraz zachowania sekwencji poszczególnych trybów należy odpowiednio oprogramować sterownik sterujący procesem płukania. Płukanie należy przerwać gdy:

- wystąpi zanik napięcia zasilania
- poziom wody w zbiorniku ZW obniży się poniżej 0,4 m H₂O
- wystąpi awaria dmuchawy
- wystąpi awaria pompy płuczającej
- wystąpi awaria przepustnicy (ZP1-ZP24)

Po powrocie właściwych parametrów pracy proces płukania należy bezwzględnie przeprowadzić w całości powtórnie. Przerwanie procesu płukania powinno zostać zasygnalizowane w postaci SMS do wyznaczonych osób jako awarie pracy układu.

- zasilanie i sterowanie pracą dmuchawy DM

Z uwagi na wymaganą pracę w układzie cyklicznym ze zmianą wydajności w czasie pracy należy zastosować do zasilania dmuchawy przemiennik częstotliwości z wewnętrznym sterownikiem który zapewni wykonanie odpowiedniego programu w powiązaniu z kontrolą otwarcia i zamknięcia przepustnic oraz sygnałem sterującym z sterownika procesu płukania (sterownik sterujący przepustnicami).

Cykle pracy:

- oczekiwanie na otwarcie przepustnicy – 50% obrotów znamionowych ok.30s
- wzruszanie wstępne – 60 % Obrotów znamionowych ok.3 min.
- płukanie właściwe – 100% obrotów znamionowych ok.10 min.
- przewietrzanie złoża – 60% obrotów znamionowych ok.3 min.
- oczekiwanie na zamknięcie przepustnicy – 50% obrotów znamionowych ok.30s

Długość trwania cykli należy dostosować indywidualnie do potrzeb obiektu. Prace dmuchawy należy powiązać z pracą sterowników przepustnic. W trybie automatycznym dmuchawa pracuje według zadanego algorytmu. Natomiast w trybie ręcznym i awaryjnym za pracę układu będzie odpowiadał operator. W trybie awaryjnym sterowanie wykonywane będzie przez operatora z klawiatury panelu operatorskiego.

Panel operatorski falownika ma umożliwiać odczyt wszystkich parametrów (chwilowych wartości oraz nastaw).

- Zasilanie i sterowanie pracą oraz pompy płuczającej PP

Z uwagi na wymagania pracy w układzie cyklicznym ze zmianą wydajności w czasie pracy należy zastosować do zasilania pompy płuczającej przemiennik częstotliwości z wewnętrznym sterownikiem który zapewni wykonanie odpowiedniego programu w powiązaniu z kontrolą otwarcia i zamknięcia przepustnic oraz sygnałem sterującym z sterownika procesu płukania (sterownik sterujący przepustnicami).

Cykle pracy:

- oczekiwanie na otwarcie przepustnicy – 30% obrotów znamionowych ok.30s
- wzruszanie wstępne – 65% Obrotów znamionowych ok.2 min.
- płukanie właściwe – 100% obrotów znamionowych ok.10 min.
- układanie złoża – 70% obrotów znamionowych ok.4 min.
- oczekiwanie na zamknięcie przepustnicy – 30% obrotów znamionowych ok.30s

Długość trwania cykli należy dostosować indywidualnie do potrzeb obiektu.

Prace dmuchawy należy powiązać z pracą sterowników przepustnic.

W trybie automatycznym pompa pracuje według zadanego algorytmu. Natomiast w trybie ręcznym i awaryjnym za pracę układu będzie odpowiadał operator. W trybie awaryjnym sterowanie wykonywane będzie przez operatora z klawiatury panelu operatorskiego i nie będzie działać zabezpieczenie przed suchobiegiem.

Przemiennik częstotliwości ma zabezpieczać pompę przed pracą na sucho (kontrola suchobiegu poprzez kontrolę prądu obciążania i częstotliwości)

Panel operatorski falownika ma umożliwiać odczyt wszystkich parametrów (chwilowych wartości oraz nastaw).

- zasilanie i sterowanie pracą przepustnic ZP1-24

Zasilanie i sterowanie przepustnicami z napędem elektrycznym powinno zostać wykonane w sposób gwarantujący w przypadku zaniku napięcia zamknięcie lub otwarcie odpowiednich przepustnic w zależności jaki cykl został przerwany. Zasilacz impulsowy 24VD z którego będzie zasilane i sterowanie przepustnic powinien być zasilany poprzez UPS o minimalnej mocy 2000VA który zapewni zasilanie układu przez okres co najmniej 2 godz.

Sterownik sterujący przepustnicami powinien sterować poszczególnymi cyklami procesu płukania w oparciu o sygnały potwierdzające zamknięcie bądź otwarcie przepustnicy.

Wszystkie przepustnice powinny być wyposażone w niezależne styki potwierdzające otwarcie i zamknięcie przepustnicy.

- zasilanie i sterowanie pracą lampy UV

Zasilanie lampy UV ma być podawane poprzez stycznik. Stycznik ma być sterowany poprzez sterownik. Lampa powinna pracować do 20 minut po odstawieniu aktywnej pompy w układzie II stopnia.

- zasilanie i sterowanie pompami dozującymi PD1 i PD2

Zasilanie i sterowanie pompą dozującą z uwagi na nadążno pracę układu ma być wykonane w taki sposób aby wydatek pomp dozujących był proporcjonalny do chwilowego przepływu.

2.2.9. Budowa

Szafę energetyczno-sterowniczą Re z uwagi na wymagane zasilanie rezerwowe należy wyposażyć w układ SZR wykonany na wyłącznikach typ NSX z napędami silnikowymi oraz zabezpieczeniami elektronicznymi mikrologik. Szafa Re oraz rozdzielnia

potrzeb własnych RPW powinny zostać wykonane w stopniu ochrony minimum IP44. Rozdzielnie potrzeb własnych RPW należy zamontować na bocznej ścianie szafy RG.

W skład układu sterowania wchodzi :

- szafa 2000x1600x600.....szt.1
- wyłączników NSX250 z napędem silnikowym oraz micrologic kpl.2
- sterownik SZR..... kpl.1
- przemiennik częstotliwości typ AC30P 15kW..... szt.10
- przemiennik częstotliwości typ AC30P 7.5kW..... szt.1
- przemiennik częstotliwości typ AC30P 3kW..... szt.1
- dławik sieciowy 15kW 3-fazowy..... szt.10
- dławik sieciowy 7.5kW 3-fazowy..... szt.1
- dławik sieciowy 3...kW 3-fazowy..... szt.1
- sterownik M262 24VDC..... szt.1
- karta wejść cyfrowych TM3DI16G.....szt.3
- karta wyjść cyfrowych TM3DQ16G.....szt.2
- panel dotykowy kolorowy HMISTW6700 15" 24VDC.....szt.1
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe B+C 25kA 3P+N+PE+SP.....szt.1
- modem GSM/Ethernet.24VDC..... szt.1
- zasilacz impulsowy 230VAC/24VDC 20A..... szt.1
- zasilacz UPS 2000VA 230V..... szt.1
- przetwornik ciśnienia 0-1MPa 4-20mA..... szt.4
- sonda hydrostatyczna poziomu 0-10mH₂O 4-20mA..... szt.3
- separator aktywny 4-20mA/4-20mA 24VDC..... szt.3
- styczniki i przekaźniki
- wyłączniki instalacyjne i silnikowe

2.2.10. Opis elementów

2.2.10.1. Łączniki

QPG1 – łącznik wyboru trybu pracy pompa PG1
QPG2 – łącznik wyboru trybu pracy pompa PG2
QPG3 – łącznik wyboru trybu pracy pompa PG3
QPG4 – łącznik wyboru trybu pracy pompa PG4
QPG5 – łącznik wyboru trybu pracy pompa PG5
QPA – łącznik wyboru trybu pracy pompa aspiratora PA
QP1 – łącznik wyboru trybu pracy pompa P1
QP2 – łącznik wyboru trybu pracy pompa P2
QP3 – łącznik wyboru trybu pracy pompa P2
QP4 – łącznik wyboru trybu pracy pompa P2
QDM – łącznik wyboru trybu pracy dmuchawa DM
QPP – łącznik wyboru trybu pracy pompa płuczająca PP
QPD – łącznik wyboru trybu pracy pomp dozujących PD1 i PD2
QW – łącznik zasilania wentylatora wyciągowego hali

2.2.10.2. Styczniki i przekaźniki

KPD – przekaźnik zasilania pomp dozujących PD1 i PD2 – 24VDC
KUV – stycznik zasilania lampy UV – 24VDC
KW1 – przekaźnik kontroli studni pompy PG1 – 24 VDC R2M
KW2 – przekaźnik kontroli studni pompy PG2 – 24VDC R2M

KW3 – przekaźnik kontroli studni pompy PG3 – 24 VDC R2M
KW4 – przekaźnik kontroli studni pompy PG4 – 24VDC R2M
KW5 – przekaźnik kontroli studni pompy PG4 – 24VDC R2M
KW6 – przekaźnik kontroli włącznika ZWU1 – 24VDC R2M
KW7 – przekaźnik kontroli włącznika ZWU2 – 24VDC R2M
KW8 – przekaźnik kontroli włącznika ZWU2 – 24VDC R2M
K1 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP1 – 24VDC R2M
K2 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP2 – 24VDC R2M
K3 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP3 – 24VDC R2M
K4 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP4 – 24VDC R2M
K5 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP5 – 24VDC R2M
K6 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP6 – 24VDC R2M
K7 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP7 – 24VDC R2M
K8 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP8 – 24VDC R2M
K9 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP9 – 24VDC R2M
K10 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP10 – 24VDC R2M
K11 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP11 – 24VDC R2M
K12 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP12 – 24VDC R2M
K13 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP13 – 24VDC R2M
K14 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP14 – 24VDC R2M
K15 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP15 – 24VDC R2M
K16 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP16 – 24VDC R2M
K17 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP17 – 24VDC R2M
K18 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP18 – 24VDC R2M
K19 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP19 – 24VDC R2M
K20 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP20 – 24VDC R2M
K21 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP21 – 24VDC R2M
K22 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP22 – 24VDC R2M
K23 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP23 – 24VDC R2M
K24 – przekaźnik sterowania przepustnicy ZP24 – 24VDC R2M

2.2.10.3. Zabezpieczenia

2.2.10.3.1. Szafa RG

FG-N – wyłącznik NSX250 z zabezpieczeniem elektronicznym 250A oraz napędem silnikowym (zasilanie podstawowe z sieci)
FG-R – wyłącznik NSX250 z zabezpieczeniem elektronicznym 250A oraz napędem silnikowym (zasilanie rezerwowe z agregatu)
FPG1 – wyłącznik instalacyjny FAL 1 – pompa PG1 – B25
FPG2 – wyłącznik instalacyjny FAL 2 – pompa PG2 – B25
FPG3 – wyłącznik instalacyjny FAL 3 – pompa PG3 – B25
FPG4 – wyłącznik instalacyjny FAL 4 – pompa PG4 – B25
FPG5 – wyłącznik instalacyjny FAL 4 – pompa PG4 – B25
FPA – wyłącznik instalacyjny FAL 7 – pompa PA – B10
FP1 – wyłącznik instalacyjny FAL 8 – pompa P1 – B40
FP2 – wyłącznik instalacyjny FAL 9 – pompa P2 – B40
FP3 – wyłącznik instalacyjny FAL 10 – pompa P3 – B40
FP4 – wyłącznik instalacyjny FAL 11 – pompa P4 – B40
FDM – wyłącznik instalacyjny FAL 12 – dmuchawa DM – B32
FPP – wyłącznik instalacyjny FAL 13 – pompa PP – B20
FKZ – rozłącznik bezpiecznikowy czujnik zaniku fazy, sygnalizacji zasilania – 2A

FPD1 – wyłącznik instalacyjny pompy dozującej PD1 – B6
FPD2 – wyłącznik instalacyjny pompy dozującej PD2 – B6
FS – wyłącznik instalacyjny UPS – sterowanie – C10
FGT – wyłącznik instalacyjny gniazdo technologiczne szafy – B10
FW1 – wyłącznik instalacyjny wentylator szafy – C2
FW2 – wyłącznik instalacyjny wentylator szafy – C2
FUV – wyłącznik instalacyjny – lampa UV – prawy – C20
FAZ – wyłącznik instalacyjny – Agregat – potrzeby własne – B10

2.2.10.3.2. Rozdzielnia potrzeb własnych RPW

FO1 – wyłącznik instalacyjny oświetlenie hali – B10
FO2 – wyłącznik instalacyjny oświetlenie pomieszczenia rozdzielni RE – B10
FO3 – wyłącznik instalacyjny oświetlenie pomieszczenia sanitarnego – B10
FO4 – wyłącznik instalacyjny oświetlenie pomieszczenia chlorowni – B10
FO5 – wyłącznik instalacyjny oświetlenie zewnętrzne – B6
FO6 – wyłącznik instalacyjny oświetlenie wew. szafy – C2
FO7 – wyłącznik instalacyjny oświetlenie korytarz – B6
F1 – wyłącznik różnicowo-prądowy – 63A/0,03A
F2 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe 3 fazowe (na rozdzielnic Re) – C32
F3 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe – grzejnik hala – B16
F4 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe – grzejnik pom. rozdzielni RE – B16
F5 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe – grzejnik pom. sanitarne – B16
F6 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe – grzejnik pom. chlorowni – B16
F7 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe – hala – B16
F8 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe – hala – B16
F9 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe – podgrzewacz wody – B10
FWCH – wyłącznik instalacyjny wentylatora chlorowni – C2

2.2.11. Zasada działania

2.2.11.1. Sterowanie stacją

Układ sterowania zapewnia bezobsługowe utrzymanie zadanej wartości poziomu wody w zbiornikach wody uzdatnionej oraz stałego ciśnienia wody w rurociągu tłocznym. Sterowniki przemienników częstotliwości sterują załączaniem pomp w zależności od wartości ciśnienia i poziomu. Przemenniki optymalizują pracę pompy, oraz zabezpieczają pompy przed pracą na sucho (zerwanie lustra wody lub zjawisko kawitacji).

W okresie braku rozbioru wody sterowniki wewnętrzne przemienników częstotliwości wyłączają pompę pozostając w stanie czuwania, tzn., gdy wystąpi rozbiór wody układ automatycznie rozpocznie pracę. Jeżeli poziom wody obniży się poniżej poziomu minimalnego lub gdy ciśnienie obniży się poniżej progu załączania, pompy załączają się i napełnią zbiornik do poziomu zadanego.

Odczyt wszystkich parametrów pracy układu realizowany jest na panelu operatorskim dotykowym 15" oraz możliwy jest zdalnie na dowolnym komputerze posiadającym przeglądarkę internetową (zalogowanym przez VPN do sterownika M262).

W przypadku wystąpienia zjawiska suchobiegu falownik po 4s powinien odstawić pompę i włączyć się samoczynnie po 5 minutach.

Pompa PG1(QPG1):

- | | |
|-----------------|---|
| A) automatyczny | - w tym trybie układ pracuje bez obsługi |
| O) blokada | - w tym trybie pompa jest odstawiona |
| R) ręczny | - w tym trybie niezbędny jest dozór obsługi |

Pompa PG2(QPG2):

- A) automatyczny - w tym trybie układ pracuje bez obsługi
- O) blokada - w tym trybie pompa jest odstawiona
- R) ręczny - w tym trybie niezbędny jest dozór obsługi

Pompa PG3(QPG3):

- A) automatyczny - w tym trybie układ pracuje bez obsługi
- O) blokada - w tym trybie pompa jest odstawiona
- R) ręczny - w tym trybie niezbędny jest dozór obsługi

Pompa PG4(QPG4):

- A) automatyczny - w tym trybie układ pracuje bez obsługi
- O) blokada - w tym trybie pompa jest odstawiona
- R) ręczny - w tym trybie niezbędny jest dozór obsługi

Pompa PG5(QPG5):

- A) automatyczny - w tym trybie układ pracuje bez obsługi
- O) blokada - w tym trybie pompa jest odstawiona
- R) ręczny - w tym trybie niezbędny jest dozór obsługi

Pompa PA(QPA):

- A) automatyczny - w tym trybie układ pracuje bez obsługi
- O) blokada - w tym trybie pompa jest odstawiona
- R) ręczny - w tym trybie niezbędny jest dozór obsługi

Pompa P1(QP1):

- A) automatyczny - w tym trybie układ pracuje bez obsługi
- O) blokada - w tym trybie pompa jest odstawiona
- R) ręczny - w tym trybie niezbędny jest dozór obsługi

Pompa P2(QP2):

- A) automatyczny - w tym trybie układ pracuje bez obsługi
- O) blokada - w tym trybie pompa jest odstawiona
- R) ręczny - w tym trybie niezbędny jest dozór obsługi

Pompa P3(QP3):

- A) automatyczny - w tym trybie układ pracuje bez obsługi
- O) blokada - w tym trybie pompa jest odstawiona
- R) ręczny - w tym trybie niezbędny jest dozór obsługi

Pompa P4(QP4):

- A) automatyczny - w tym trybie układ pracuje bez obsługi
- O) blokada - w tym trybie pompa jest odstawiona
- R) ręczny - w tym trybie niezbędny jest dozór obsługi

Dmuchawa DM(QDM):

- A) automatyczny - w tym trybie układ pracuje bez obsługi
- O) blokada - w tym trybie pompa jest odstawiona
- R) ręczny - w tym trybie niezbędny jest dozór obsługi

Pompa PP(QPP):

- A) automatyczny - w tym trybie układ pracuje bez obsługi
- O) blokada - w tym trybie pompa jest odstawiona
- R) ręczny - w tym trybie niezbędny jest dozór obsługi

Pompy PD(QPD):

- 1) automatyczny - w tym trybie układ pracuje bez obsługi
- O) blokada - w tym trybie pompa jest odstawiona

2.2.11.2. Pomiary poziomu oraz ciśnienia

Parametry sond hydrostatycznych poziomu:

- zakres pomiarowy: 0-10 mH₂O
- dokładność: 0,25 % / 0,35 % zakresu
- średnica 45 mm
- odporny na chemikalia
- zaprojektowany do pomiaru poziomu ścieków i mediów agresywnych
- materiał obudowy PP-HT lub PVDF
- Wyjścia : dwuprzewodowe 4 ... 20mA;
- Zasilanie: 12 ... 36V DC

Parametry czujników ciśnienia:

- Wyjścia : dwuprzewodowe 4 ... 20mA;
- Zasilanie: 12 ... 36V DC
- Zakres pomiarowy: 0-10Bar
- Dokładność: ± 0.1%
- Temperatura składowania: -40 ... 100 °C
- Obudowa: stal nierdzewna 1.4404 (316L)
- Stopień ochrony: IP 65

ZWU1 – sonda poziomu zbiornik wody uzdatnionej ZWU1 0-4mH₂O 4-20mA

ZWU2 – sonda poziomu zbiornik wody uzdatnionej ZWU2 0-4mH₂O 4-20mA

ZWU3 – sonda poziomu zbiornik wody uzdatnionej ZWU3 0-4mH₂O 4-20mA

P1 – pomiar ciśnienia wody uzdatnionej 0-10Bar 4-20mA – pompa P1

P2 – pomiar ciśnienia wody uzdatnionej 0-10Bar 4-20mA – pompa P2

P3 – pomiar ciśnienia wody uzdatnionej 0-10Bar 4-20mA – pompa P3

P4 – pomiar ciśnienia wody uzdatnionej 0-10Bar 4-20mA – pompa P4

2.2.11.3. Pomiary przepływu – przepływomierze elektromagnetyczne

Minimalna przewodność: 5 µS/cm

Obudowa w wykonaniu kompaktowym : Malowany odlew aluminiowy (Opcja. AISI304)

Stopień ochrony: IP 67 / IP 68 (Opcja)

Temperatura otoczenia: -20... +60°C / -4... +140 °F

Wyj. impulsowe / częstotliwościowe: 2 szt. , 1250 Hz, 100mA, 40 Vdc (12,5 KHz Opcj.)

Wyjście prądowe: 1 szt. , 0/4...20mA – RL=1000Ω (+1 Opcj.)

Wyj. Binarne / alarmowe

Funkcje programowalne : Zapis danych 32 wartości + 64 zdarzenia alarmowe

Przepływ dwukierunkowy

Podwójny zakres

Max. wartość zakresu: 0,4...10m/s

Port komunikacyjny: Opcja: RS 485, MODBUS, RS232

Protokoły: ETP (Standard) - Profibus DP/HART/Modbus IP

Funkcje diagnostyczne: Detekcja pustej rury

Izolacja galwaniczna: Wszystkie wejścia/wyjścia są galwanicznie izolowane od zasilania, do 500 V Składowanie danych: Pamięć EEPROM, nieulotna Złącze do programowania

Zabezpieczone gniazdo do połączenia z PC lub programatorem ręcznym.

Funkcja dozowania

Certyfikat CE

Niepewność pomiaru:

Przepływ (objętość) = $\pm 0,05\%$ wart. zmierzonej

Wyjście 4/20 mA = $\pm 0,08\%$ wart. zmierzonej

Wyjście częstotl. = $\pm 0,08\%$ wart. zmierzonej

Powtarzalność: Lepsza niż $\pm 0,1\%$

Zakres wilgotności 0÷100% (IP 67)

Zasilanie / pobór mocy : 10÷35 Vdc (21W)

Pr1 – przepływ woda przez filtry – DN150

Pr2 – przepływ woda uzdatniona do sieci – DN200

Pr3 – przepływ woda z pompy płuczającej – DN100

2.2.11.4. Wizualizacja pracy stacji uzdatniania wody

Dzięki zastosowaniu sterownika najnowszej generacji wyposażonego w Webserwer (własny serwer internetowy ze stałym IP) oprogramowanie sterownika ma zawierać zarówno program sterujący przepustnicami i dmuchawą, ale również program wizualizacyjny do zdalnej obsługi i nadzoru pracy stacją. Dostęp do wizualizacji ma odbywać się będzie po sieci Ethernet poprzez przeglądarki HTML (EDGE, OPERA, CHROME, FIREFOX itp.). Dzięki temu rozwiązaniu ma potrzeby tworzenia specjalnego stanowiska a obsługę i nadzór można będzie prowadzić z dowolnego komputera stacjonarnego lub laptopa poprzez Wi-Fi lub połączenie kablowe.

Webserwer umożliwi zdalny nadzór sterowanie i wizualizację bez limitu podłączonych komputerów oraz komunikację serwisową w celu korekty programu lub pomocy dla zdalnego zdiagnozowania awarii i możliwości jej usunięcia.

Zastosowanie VPN oraz podsieci ze stałym IP będzie umożliwiać zdalne przeprogramowanie (korekty oprogramowania sterownika oraz przemiennika częstotliwości. Zdalna pomoc znacząco skróci czas reakcji serwisu i umożliwi natychmiastową diagnostykę układu (wszystkich urządzeń).

Komunikacja pomiędzy urządzeniami realizowana za pomocą połączeń Ethernet.

Wizualizacja pracy przepustnic oraz dmuchawy:

- Pomiar ciągły niezbędnych parametrów pracy urządzeń (częstotliwość, prąd silnika, moc, stany alarmowe).
- Aktualne stany otwarcia i zamknięcia przepustnic
- Nastawy czasów cykli regeneracji
- Liczniki czasu pracy urządzeń
- Liczniki wykonanych cykli płukania
- Aktualne ciśnienia, poziom i przepływy

2.3. Uwagi dotyczące technologii, wykonawstwa i odbioru robót

2.3.1. Technologia i wykonawstwo robót

W projekcie przyjęto odpowiednią technologię i zasady wykonawstwa robót dla uzyskania założonych efektów inwestycji i zminimalizowania kosztów.

Ze względów technicznych i organizacyjnych budowę linii kablowych i rozdzielni energetycznej należy prowadzić sukcesywnie zgodnie z zasadami wykonawstwa robót elektrycznych.

Roboty ziemne

Wytyczenie trasy kabli energetycznych należy zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej. Roboty ziemne w rejonie kolizji z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać ręcznie tak, aby je zlokalizować i zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Nie wyklucza się istnienia uzbrojenia podziemnego, które nie zostało naniesione na mapach.

Z odbioru zasypki i zagęszczenia należy sporządzić protokół i dołączyć wyniki pomiaru stopnia zagęszczenia. Na czas prowadzenia robót muszą być wykonane bezpieczne przejścia (kładki) dla pieszych. W przypadku odsłonięcia w wykopie nie zinwentaryzowanego uzbrojenia (kable, rurociągi) należy powiadomić użytkownika urządzenia i dokonać naprawy (odbudowy) w przypadku uszkodzenia.

Przy skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy należy wykonywać ręcznie, również jako wąskoprzestrzenne. Urobek będzie składowany na odkład wzdłuż wykopu, na odcinkach gdzie będzie brak miejsca na składowanie urobku, wydobyta ziemia będzie odwożona transportem samochodowym na miejsce uzgodnione z inwestorem.

W przypadku wystąpienia gruntów słabonośnych należy je wymienić na grunty kategorii G1.

Zasypkę wykopu do wysokości 30 cm ponad wierzch kabli energetycznych należy wykonać ręcznie z dokładnym podbiciem gruntem sykim nie zawierającym kamieni, dobrze zagęszczając.

Wyżej zasypywanie wykopów będzie wykonywane warstwami grubości do 0,20 m z zagęszczeniem gruntu jak wyżej.

Odwodnienia wykopów

W okresach wzmożonych opadów w wykopach wykonywanych może występować woda gruntowa. Wykopy pod rurociąg wodociągowy – w przypadku zbyt wysokiego poziomu wody należy odwozić z wykorzystaniem pomp do wód zanieczyszczonych.

2.3.2. Odbiór robót

Odbiór robót należy dokonać w oparciu o:

- projekt techniczny,
- specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót,
- „Roboty ziemne – warunki techniczne wykonania i odbioru robót” – opracowanie MOŚZN i L.

Materiały stosowane do wykonania projektowanych robót mające wpływ na spełnienie przez wykonywane obiekty budowlane tzw. wymagań podstawowych określonych w ustawie – Prawo budowlane, muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z przepisami Prawa budowlanego. Wyroby te powinny być oznakowane odpowiednim znakiem, świadczącym o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

W przypadku braku znaku na wyrobie, dostawcy materiałów muszą wydać Wykonawcy robót potwierdzoną kopię odpowiedniego dokumentu, na podstawie którego można stwierdzić dopuszczenie do stosowania w budownictwie i warunki stosowania. Przedstawienie dokumentów nie jest konieczne, jeżeli na wyrobie w sposób trwały jest umieszczony jeden z poniższych znaków:

- znak dopuszczenia wyrobu do stosowania w budownictwie „B”,
- deklaracja zgodności z normą lub aprobatą techniczną w postaci symbolu tej normy lub aprobaty,
- w odniesieniu do wyrobów (urządzeń) stosowanych jednostkowo – oświadczenie producenta lub dostawcy o ich wykonaniu zgodnie z projektem.

Odbiorom przejściowym i końcowym podlegają:

- montaż urządzeń rozdzielni energetycznej

- ułożenie kabli energetycznych i sterowniczych

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami technicznymi jeżeli wszystkie badania i pomiary dały wynik pozytywny.

2.4. Punkty dowiązania wysokościowego

Pomiary geodezyjne dla potrzeb niniejszego projektu, a w konsekwencji i projekt, zostały wykonane w układzie wysokościowym Kronsztadt 86 w nawiązaniu do państwowej osnowy wysokościowej klasy III.

2.5. Uzgodnienia

Na etapie opracowania dokumentacji projektowej uzyskano niżej wymienione decyzje, postanowienia, opinie i uzgodnienia:

- Decyzja Burmistrza Ośna Lubuskiego Nr 6/2021 z dnia 20 października 2021 r o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego dla przedsięwzięcia Budowa stacji wodociągowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Ośnie Lubuskim, działka nr ewid. 816, obręb ewid. 0229 m. Ośno Lubuskie

2.6. Wytyczne bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

W czasie realizacji przedmiotowej inwestycji należy przestrzegać zasad i wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy, wynikających z ogólnych przepisów, a w szczególności z:

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401).

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126).

Zabronione jest w szczególności:

- Dopuszczanie do pracy pracowników w stanie wskazującym na spożycie alkoholu, narkotyków lub innych używek.
- Dopuszczanie do pracy pracowników bez przeszkolenia w zakresie BHP dla danego stanowiska pracy
- Dopuszczanie do pracy sprzętu niesprawnego do prowadzenia robót , transportu (w tym przewozu ludzi) itp.
- Obsługiwanie maszyn roboczych bez urządzeń zabezpieczających lub sygnalizacyjnych wymaganych odpowiednimi przepisami.
- Wykonywanie napraw i konserwowanie maszyn roboczych będących w ruchu.

Wykonywanie robót ziemnych wbrew zasadom określonym w rozdziale 10 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r.

Na budowie należy:

– Wyposażyć pracowników w odzież ochronną i narzędzia pracy wymagane przepisami BHP.

- Zabezpieczyć podstawowe warunki sanitarne dla załogi.

– Zapewnić środki bezpieczeństwa przewidziane w dokumentacji techniczno – ruchowej (instrukcji obsługi) podczas pracy maszyn, przy wykonywaniu wykopów i robót rozbiórkowych.

Odpowiedzialnym za przestrzeganie wymienionych wyżej wymogów jest kierownik budowy lub upoważniony przedstawiciel wykonawcy np. inżynier budowy.

W przypadku rażącego naruszenia w/w zasad, inspektor nadzoru inwestorskiego jest

zobowiązany wpisem do dziennika budowy egzekwować przestrzeganie wymogów wynikających z przytoczonych przepisów.

Poza wymienionymi zasadami wynikającymi z przepisów ogólnych należy przestrzegać wymogów wynikających z rozwiązań technicznych i specyfikacji przedmiotowej inwestycji , a mianowicie:

- w przypadku zaobserwowania zbliżania się niekorzystnego rozwoju zagrożenia, natychmiast powiadomić odpowiednie władze, celem podjęcia działań eliminujących zagrożenie dla ludzi (także pracowników budowy) i mienia (także sprzętu budowlanego),
- przy magazynowaniu materiałów na placach budowy i składowiskach przyobiektowych oprócz przepisów BHP należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego (składowisko materiałów pędnych, drewna szalunkowego),
- strefa robót powinna być oznakowana zgodnie z przepisami i odpowiednio zabezpieczona przed osobami postronnymi (bariery, ogrodzenia, tablice ostrzegawcze),
- ochrona środowiska w czasie wykonywania robót:
- zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniami z pracującego sprzętu,
- materiały pędne, smary, środki impregnacyjne zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich,