



# KRZYSZTOF OZGA PROJEKTOWANIE

[www.akwamel.pl](http://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 BRANŻA ELEKTRYCZNA TOM III

**ZADANIE:** PRZEBUDOWA STACJI WODOCIĄGOWEJ WRAZ  
Z TOWARZYSZĄCĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

**NA DZIAŁKACH:** DZ. NR 61 OBRĘB 29 BRONIKOWO  
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 321703\_5 MIROSŁAWIEC  
POWIAT WAŁCZ  
WOJEWÓDZTWO ZACHODNIOPOMORSKIE

**KATEGORIA OBIEKTU BUDOWALNEGO :** XXX

**INWESTOR:** ZAKŁAD ENERGETYKI CIEPLNEJ WODOCIĄGÓW  
I KANALIZACJI  
SPÓŁKA Z O.O.  
UL. WOLNOŚCI 37  
78-650 MIROSŁAWIEC

Zawartość projektu technicznego

CZĘŚĆ I – Projekt techniczny - Opis techniczny

CZĘŚĆ II - Projekt techniczny - Część graficzna

	Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Specjalność	Podpis
Projektant:	mgr inż. Zbigniew Majchrowski	146/Sz/85	instalacje elektryczne	

GORZÓW WLKP.  
30 WRZESIEŃ 2021 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
- 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
    - 2.2.6. 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
      - 2.2.11.5. Agregat prądotwórczy
  - 2.3. Uwagi dotyczące technologii, wykonawstwa i odbioru robót
    - 2.3.1. Technologia i wykonawstwo robót

## **Projekt techniczny - branża elektryczna**

### **1.1. Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania projektu technicznego pn. Przebudowa stacji wodociągowej wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną w Bronikowie na działkach nr ewid. 61 obręb 29 Bronikowo jest :

- decyzja Burmistrza Mirosławca znak RIT.IGN.6733.6.2021.DB z dnia 03.09.2021 r o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
- mapa pogładowa w skali 1 : 50 000
- 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. 1333 z 2020 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 Rady Ministrów z dnia 18.10.2016 r przyjmujące Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry (Dz. U. z 2016 r poz. 1967)
- rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 07.12.2017 r w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2017 poz. 2294)
- rozporządzenie Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Poznaniu z dnia 02.04.2014 r w sprawie warunków korzystania z wód regionu wodnego Warty (Dziennik Urzędowy Województwa Lubuskiego z dnia 02.04.2014 poz. 810)
- rozporządzenie Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Poznaniu z

dnia 17.07.2017 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków korzystania z wód regionu wodnego Warty

- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18.10.2016 r w sprawie przyjęcia Planu zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry (Dz. U. z 2016 r poz. 1938)
- Wizja lokalna w terenie.

## 1.2. Przedmiot inwestycji, cel i zakres inwestycji

Przedmiotem projektowanej inwestycji jest przebudowa stacji wodociągowej z towarzyszącą infrastrukturą techniczną w Bronikowie, gmina Mirosławiec zlokalizowanej na działce nr ewid. 61 obręb 029 Bronikowo, Jednostka ewidencyjna 321703\_5 Mirosławiec obszar wiejski. dostarczającej wodę do mieszkańców wsi Bronikowo i Jamienko.

## 1.3. Lokalizacja inwestycji

Miejscowość Bronikowo jest zlokalizowana w odległości ca 6,0 km na południe Mirosławca, który jest siedziba gminy. Miejscowość jest położona przy drodze wojewódzkiej Nr 177 .

Zabudowa jest ukształtowana szeregowo ( przy drogach utwardzonych ) i jest rozproszona w części miejscowości położonej dalej od szosy.

Zadanie inwestycyjne będzie realizowane na działce :

Nr Dz. 61 obręb 029 Bronikowo, Jednostka ewidencyjna 321703\_5 Mirosławiec obszar wiejski.

## 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

## 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	Linia kablowa zasilania ujęcia wody podziemnej	mb	35
3	Linie sterownicze kontroli otwarcia wjazdu ujęcia wody podziemnej	mb	35
6	Linie zasilania grzałek obudowy studni	mb	35
7	Rozdzielnia energetyczna	kpl	1
8	Agregat prądotwórczy	kpl	1

## **2.2. Opis rozwiązań projektowych**

### **2.2.1. Syntetyczny opis wodociągu**

#### **2.2.1.1. Ujęcie wody podziemnej - Stan obecny**

Ujęcie wody składa się z jednej wykonanej wcześniej (1975 r) studni wierconej. Ujęcie pracuje w układzie jednostopniowego pompowania, tj. agregat pompowy tłoczy wodę ze studni poprzez filtry zbiorniki hydroforowe do zewnętrznej sieci wodociągowej.

Sterowanie cyklem pracy pompy odbywa się elektronicznie.

#### **2.2.1.2. Stacja uzdatniania wody - stan obecny**

W skład stacji wodociągowej w Bronikowie wchodzi następujące urządzenia:

- zbiorniki hydroforowe o pojemności 4,0 m<sup>3</sup> - 3 kpl.
- zawór bezpieczeństwa Ø 100 mm
- wodomierz MW Ø 80 mm
- sprężarka powietrza VAN-CE
- rozdzielnia energetyczna

Planowany zakres robót obejmuje demontaż wszystkich urządzeń stacji wodociągowej oraz montaż nowych urządzeń dostosowanych do automatyzacji procesów eksploatacyjnych stacji uzdatniania wody .

### **2.2.2. Zasilanie elektryczne budynku stacji uzdatniania wody**

Budynek stacji uzdatniania wody będzie wyposażony w dwa zasilania:

- Zasilanie podstawowe – z sieci  
Licznik energii elektrycznej wraz zabezpieczeniem przelicznikowym i niezbędnym osprzętem należy przenieść z obecnej rozdzielnicy do rozdzielnicy złącza kablowego pomiarowego, którą należy zamontować na tylnej ścianie budynku (po drugiej stronie ściany obecnej rozdzielnicy)  
Zasilanie budynku należy poprowadzić od złącza kablowo-pomiarowego do rozdzielnicy głównej Re w pomieszczeniu rozdzielni. Zasilanie wykonać kablem YKY 5x16mm<sup>2</sup>.
- Zasilanie rezerwowe – z agregatu prądotwórczego  
Agregat prądotwórczy z silnikiem Diesla model: TJ33BD 5C  
Dobrano agregat o mocy podstawowej 24kW w wykonaniu w obudowie dźwiękoszczelnej.

### **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 rozdzielni Re z agregatu prądotwórczego wykonać przewodem BIT1000 5G16 5x16mm<sup>2</sup> 0,6/1kV na korytkach siatkowych wewnątrz budynku
- pomiędzy agregatem a rozdzielnią Re należy ułożyć przewody pomocnicze YDY3x2,5mm<sup>2</sup> oraz 2YSLCY-J 6x0,75mm<sup>2</sup> 0,6/1kV na korytkach siatkowych wewnątrz budynku

- zacisk PE oraz obudowę agregatu połączyć taśmą FeZn30x4 z uziemem zewnętrznym o maksymalnej wartości rezystancji  $5\Omega$
- zasilanie grzejników, podgrzewacza wody wykonać przewodem YDY3x2,5mm<sup>2</sup> stosując osprzęt hermetyczny i gniazda 230V z bolcem zerującym.
- gniazdo 400V 16A umiejscowić na obudowie rozdzielnicy Re
- zasilanie oświetlenia wewnętrznego – wykonać przewodem YDY3x1,5mm<sup>2</sup>.
- zasilanie gniazd wtykowych – wykonać przewodem YDY3x2,5mm<sup>2</sup>
- zasilanie wentylatora hali wykonać przewodem OMY 3x1mm<sup>2</sup>. Wyłącznik wentylatora umieścić w pobliżu drzwi wejściowych i oznakować literą W.
- zasilanie oświetlenia zewnętrznego nad wejściem do stacji oraz wejściem do pomieszczenia agregatu wykonać przewodem YDY3x1,5mm<sup>2</sup>, zamontować reflektor LED 20W z czujnikiem ruchu.
- Przewody sygnałowe do czujników ciśnienia i poziomu, LiYCY4x0,75mm<sup>2</sup> i przewody wyrównawcze do tych urządzeń ułożyć w oddzielnym korytku.
- Połączenia wyrównawcze urządzeń stacji systemu stałego ciśnienia wykonać przewodem LgY6mm<sup>2</sup> ułożoną razem z przewodami sygnalizacyjnymi w oddzielnym korytku.
- zasilanie pomp P1, P2, PA, PP wykonać przewodem 2YSLCY-J 4x1,5mm<sup>2</sup>
- zasilanie dmuchawy DM wykonać przewodem 2YSLCY-J 4x1,5mm<sup>2</sup>
- zasilanie pompy dozującej PD podchlorynu sodu wykonać przewodem OMY3x1mm<sup>2</sup> i zakończyć gniazdem hermetycznym z bolcem zerującym.
- Do zasilania napędów zaworów ułożyć przewody LiYCY25x1.0mm<sup>2</sup> i zakończyć w puszcze zbiorczej w pobliżu filtrów. Do poszczególnych zaworów ułożyć przewody LiYCY6x0,75mm<sup>2</sup> w rurkach izolacyjnych mocowanych 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 LgY16mm<sup>2</sup> koloru żółto zielonego z końcówkami.
- Wewnątrz budynku SUW wykonać główną szynę wyrównawczą z bednarki ocynkowanej Fe/Zn 25 x 4 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. Z uwagi na możliwość rozbudowy SUW należy przewidzieć miejsce na przemiennik częstotliwości dla zasilania drugiej pompy głębinowej.

#### 2.2.5. Linie kablowe 0,4 kV zewnętrzne

Kable ułożyć w rowie na głębokości 0,8 m linią falistą na podsypce z piasku. Kable zakończyć w studni w skrzynce z tworzywa wyposażonych w odpowiednie zaciski i połączyć z kablem silnika pompy głębinowej

- sygnalizacja otwarcia pokrywy studni głębinowej – pomiędzy szafką sterowniczą Re w stacji uzdatniania a skrzynką na ujęciu pompy PG1 ułożyć kabel YKSLY-ekw 2x2x0,75mm<sup>2</sup> 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 grzałki obudowy studni głębinowej – pomiędzy szafką sterowniczą Re w stacji wodociągowej a skrzynką na ujęciu pompy PG1 ułożyć kabel YKY - 3x1,5mm<sup>2</sup> 0,6/1kV.
- zasilanie pompy głębinowej PG1 - pomiędzy szafką sterowniczą Re w stacji uzdatniania a skrzynką na ujęciu pompy PG1 należy ułożyć kabel YKY4x2,5mm<sup>2</sup> 0,6/1kV.

## 2.2.6. Obliczenia techniczne

### 2.2.6.1. Zestawienie mocy.

L.P.	Odbiornik	Moc zainstalowana	Moc zapotrzebowana
1	Pompa głębinowa PG1	2,2 kW	2,2 kW
2	Pompa II stopnia P1	4,0 kW	4,0 kW
3	Pompa II stopnia P2	4,0 kW	
4	Dmuchawa DM	3.2 kW	3.2 kW
5	Pompa płuczająca PP	1,1 kW	-
6	Pompa aspiratora PA	1,1 kW	1,1 kW
7	Podgrzewacz wody	0,5 kW	0,5 kW
8	Lampa UV	0,6 kW	0.6 kW
9	Grzejniki	4,0 kW	3,0 kW
10	Oświetlenie	0,3 kW	0,3 kW
11	Pompa dozująca PD	0,12 kW	0,12 kW
12	Wentylator	0,25 kW	0,25 kW
13	Sterowanie i monitoring	0,25 kW	0,25 kW
RAZEM		21,62 kW	15,52 kW

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

Przyjęto maksymalne obciążenie chwilowe P= 15,52kW

$$I_o = \frac{15520}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,8} = 28,0 \text{ A}$$

- dobrano zabezpieczenie na zasilaniu 32A

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  $P = 15,52 \text{ kW}$

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

$P_a = 15,52 \times 1,35 = 20,95 \text{ kW}$

- dobrano agregat o mocy 24 kW

### 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.  $1,5 \cdot I_n$ ) powinny być wyposażone w napęd silnikowy 230 VAC 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 głębinowa PG1, – zapewnia utrzymanie zadanego poziomu w zbiorniku wody uzdatnionej ZW
- Pompy II stopnia P1, P2 – zapewniają utrzymanie stałego ciśnienia wody w rurociągu tłocznym
- Pompa aspiratora PA – służy do napowietrzania wody przed (w mieszaczu wodno-powietrznym) przed filtracją
- Dmuchawa 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
- Pompa płuczka PP – służy do płukania złoża w procesie regeneracji
- Lampa UV służy do sterylizacji wody
- Pompa dozująca PD – pompa służy do precyzyjnego dozowania środka dezynfekującego (podchlorynu sodu)
- Wentylator – zapewnia przewietrzanie hali 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 zbiorniku ZW poprzez pompę głębinową PG1  
W normalnym trybie pracy pompa głębinowa ma za zadanie utrzymanie zadanego poziomu w zbiorniku ZW. W tym czasie pompa powinna 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 pompę 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 suchobiegami.

- 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

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.

Przeмиenniki 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 przeмиennika 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 suchobiegami.

- 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 H<sub>2</sub>O
- wystąpi awaria dmuchawy
- wystąpi awaria pompy płuczacej
- wystąpi awaria przepustnicy (ZP1-ZP12)

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 przeмиennik 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. Pracę 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 płuczącej PP

Z uwagi na wymaganą pracę w układzie cyklicznym ze zmianą wydajności w czasie pracy należy zastosować do zasilania pompy płuczącej 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% 0brotów 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 ZP1-12

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 pompą dozującą PD

Zasilanie i sterowanie pompą dozującą z uwagi na nadążno pracę układu ma być wykonane w taki sposób aby wydatek pompy dozującej 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 mikrologic. 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 2000x1000x400.....szt.1
- wyłączników NSX63 z napędem silnikowym oraz mikrologic .....kpl.2
- sterownik SZR..... kpl.1
- przemiennik częstotliwości typ AC30 4.0kW ..... szt.4
- przemiennik częstotliwości typ AC30 2,2kW ..... szt.2
- dławik sieciowy DŁX-OBR..... szt.8
- sterownik M262 24VDC.....szt.1
- karta wejść cyfrowych TM3DI16G.....szt.1
- karta wyjść cyfrowych TM3DQ16G.....szt.1
- 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.2
- przetwornik poziomu 0-4mH<sub>2</sub>O 4-20mA..... szt.1
- 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 (zapas na rozbudowę)  
QPA – łącznik wyboru trybu pracy pompa aspiratora PA  
QP1 – łącznik wyboru trybu pracy pompa P1  
QP2 – 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 PD  
QW – łącznik zasilania wentylatora wyciągowego hali

### 2.2.10.2. Styczniki i przekaźniki

KPD – przekaźnik zasilania pompy dozującej PD – 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 max. poziomu wody w zbiorniku ZWU – 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

### **2.2.10.3. Zabezpieczenia**

#### **2.2.10.3.1. Szafa RG**

FG-N – wyłącznik NSX63 z zabezpieczeniem elektronicznym oraz napędem silnikowym  
(zasilanie podstawowe z sieci)

FG-R – wyłącznik NSX63 z zabezpieczeniem elektronicznym oraz napędem silnikowym  
(zasilanie rezerwowe z agregatu)

FPG1 – wyłącznik instalacyjny FAL 1 – pompa PG A2 – B10  
FPG2 – wyłącznik instalacyjny FAL 2 – pompa PG B1 – B10 (zapas)  
FP1 – wyłącznik instalacyjny FAL 3 – pompa P1 – B10  
FP2 – wyłącznik instalacyjny FAL 4 – pompa P2 – B10  
FPA – wyłącznik instalacyjny FAL 5 – pompa PA – B10  
FDM – wyłącznik instalacyjny FAL 6 – dmuchawa DM – B10  
FPP – wyłącznik instalacyjny FAL 7 – pompa PP – B10  
FKZ – rozłącznik bezpiecznikowy czujnik zaniku fazy, sygnalizacji zasilania – 2A  
FPD – wyłącznik instalacyjny pompy dozującej PD – B6  
FS – wyłącznik instalacyjny UPS – sterowanie – C10  
FGT – wyłącznik instalacyjny gniazdo technologiczne szafy – B10  
FW – wyłącznik instalacyjny wentylator szafy – C2  
FUV – wyłącznik instalacyjny – lampa UV – prawy – C10  
FPGP – wyłącznik instalacyjny – przewód grzewczy ujęcia – C4  
FAZ – wyłącznik instalacyjny – Agregat – potrzeby własne – B10  
FRPW – wyłącznik instalacyjny

#### **2.2.10.3.2. Rozdzielnia potrzeb własnych RPW**

FO1 – wyłącznik instalacyjny oświetlenie hali – B10  
FO2 – wyłącznik instalacyjny oświetlenie pomieszczenie gospodarcze – B6  
FO3 – wyłącznik instalacyjny oświetlenie pomieszczenie agregatu – B6  
FO4 – wyłącznik instalacyjny oświetlenie pomieszczenie chlorowni – B6  
FO5 – wyłącznik instalacyjny oświetlenie dyżurki (rozdzielni Re) – B6  
FO6 – wyłącznik instalacyjny oświetlenie zewnętrzne – B6  
FO7 – wyłącznik instalacyjny oświetlenie wew. szafy – C2  
F1 – wyłącznik różnicowo-prądowy – 25A/0,03A  
F2 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe 3 fazowe (na rozdzielni Re) – C16  
F3 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe – grzejnik hala – B16  
F4 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe – grzejnik gospodarcze – B16  
F5 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe – grzejnik agregat – B16  
F6 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe – grzejnik chlorownia – B16  
F7 – wyłącznik instalacyjny gniazda wtykowe – grzejnik dyżurka – 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 zbiorniku ZW oraz stałego ciśnienia wody w rurociągu tłocznym. Sterowniki przemienników częstotliwości sterują załączaniem pomp w zależności od wartości ciśnienia i poziomu. Przemienne 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 załączą 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(QPGA2):

- |                 |   |
|-----------------|---|
| 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(QPGB1):

- |                 |   |
|-----------------|---|
| 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 |

#### 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
- 0) blokada - w tym trybie pompa jest odstawiona

#### Pompa PO(QPO):

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

### **2.2.11.2. Pomiary ciśnienia**

Parametry czujników:

- Wyjścia : dwuprzewodowe 4 ... 20mA; trzyprzewodowe 0 ... 10V (opcjonalnie)
- Zasilanie: 12 ... 36V DC
- Zakres pomiarowy: 0-10Bar, 0-4mH<sub>2</sub>O
- Dokładność:  $\pm 0.1\%$
- Temperatura składowania: -40 ... 100 °C
- Obudowa: stal nierdzewna 1.4404 (316L)
- Stopień ochrony: IP 65

ZWU – zbiornik wody uzdatnionej

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

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

### **2.2.11.3. Pomiary przepływu**

Minimalna przewodność: 5  $\mu$ S/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

Wyświetlacz LCD : graficzny 128x64 pikseli z podświetleniem

Klawiatura: 3 klawisze membranowe

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

Wyjście prądowe: 1 szt. , 0/4...20mA – RL=1000 $\Omega$  (+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

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 z studni głębinowej – DN50

Pr2 – przepływ woda uzdatniona do sieci – DN50

QZR – przepływ wody – zrzut do rzeki – 0-100m<sup>3</sup>/h DN100

#### 2.2.11.4. Wizualizacja pracy stacji wodociągowej

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 umożliwia 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

#### 2.2.11.5. Agregat prądotwórczy

Agregat prądotwórczy z silnikiem DIESLA

- Agregat ma stanowić kompletne urządzenie gotowe do pracy. Silnik i prądnica mają być umieszczone na ramie ze zbiornikiem paliwa. W komplecie ma być panel sterujący oraz akumulatory rozruchowe
- Układ sterowania ma umożliwiać pracę z zewnętrznym układem SZR
- Agregat ma być zabudowany w obudowie z wygłuszeniem w celu maksymalnego ograniczania poziomu hałasu podczas pracy
- Moc podstawowa (PRP – 24 kW) - 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 – 26kW) - 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 prądnic wymiarowana jest dla mocy szczytowej (zgodnie z definicją ISO 8528-3).

## **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**

Wytczenie 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 sytkim 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.

#### **Układanie kabli**

Projekt przewiduje wykonanie kabli energetycznych zasilania ujęcia wody podziemnej YKY 4\*2,5 mm<sup>2</sup> 0,6/1,0kV

Kable grzałek obudów studni YkY 3\*1,5 mm<sup>2</sup>.

Kable sterownicze do ujęć wody podziemnej oraz zbiornika wyrównawczego YKSLY-ekw 2x2x0,75mm<sup>2</sup> 0,6/1,kV.

Wzdłuż kabli będzie ułożona bednarka FeZn 25x4.

Na zakończenie każdego dnia pracy wykopy należy zabezpieczyć i oznakować w sposób widoczny w dzień i w nocy.