

I. Wstęp	2
1. Przedmiot dokumentacji	2
2. Podstawa do wykonania dokumentacji.....	2
3. Podstawowe dokumenty do opracowania projektu	2
4. Zakres opracowania.....	2
5. Oświadczenie	3
6. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa	4
II Opis techniczny	10
1. Zasilanie.....	10
2. Złącze kablowe	10
3. Agregat prądotwórczy.....	10
4. Rozdzielnie elektryczne	11
4.1 Rozdzielnia Główna RG.....	11
4.3 Poprawa współczynnika mocy	12
4.4 Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Technologia RZS-T	12
4.5 Skrzynka Przyłączeniowa Pomp	12
4.6 Opis działania układu sterowania stacją suw	12
4.7 Proponowane sygnały wysyłane na wybrane telefony komórkowe	14
4.8 Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH	14
4.9 Opis działania układu sterowania pomp	14
5. Monitoring i wizualizacja	15
III Instalacje elektryczne	19
6. Zestawienie mocy urządzeń technologicznych.....	19
7. Instalacja elektryczna urządzeń technologicznych	19
8. Instalacja oświetlenia wewnętrznego.....	19
9. Instalacja oświetlenia zewnętrznego	20
10. Instalacja gniazd jednofazowych i siłowych.....	20
11. Instalacja wyrównawcza	20
12. Instalacja odgromowa, uziemiająca.....	20
13. Prowadzenie kabli zewnętrznych	21
14. Zbiorniki retencyjne zapasu wody Z1, Z2, Z3	21
15. Ujęcia wody SUW	21
16. Odstojnik popłuczyn.....	21
17. Ochrona przeciwporażeniowa	21
18. System Sygnalizacji Włamania i Napadu SSWiN.....	22
19. Uwagi końcowe	22
IV Rysunki	23
Rys. E1 Projekt Zagospodarowania Terenu	23
Rys. E2 Plan instalacji elektrycznych i urządzeń technologii. Budynek SUW	23
Rys. E3 Plan instalacji oświetlenia. Budynek SUW.....	23
Rys. E4 Instalacja uziemiająca, instalacja odgromowa. Zbiorniki retencyjne.....	23
Rys. E5 Rozdzielnia Główna RG	23
Rys. E6 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Technologii RZS-T	23
Rys. E7 Skrzynka Przyłączeniowa Pomp SP-P.....	23
Rys. E8 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH 1.....	23
Rys. E9 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH 2.....	23
V Tabele.....	24
Tabela 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”.....	24
VI Obliczenia	25
Obliczenia obciążalności przewodów	25
Obliczenia dopuszczalnych spadków napięć.....	25
Obliczenia dla sprawdzenia warunków ochrony od porażen.....	25
VII Załączniki	26

I. Wstęp

1. Przedmiot dokumentacji.

Przedmiotem dokumentacji jest instalacja elektryczna oraz automatyki dla Budowy trzech zbiorników wody wraz z przebudową Stacji Uzdatniania Wody w m. Bończa, gm. Słubice.

2. Podstawa do wykonania dokumentacji

Podstawą do wykonania niniejszej dokumentacji jest umowa

3. Podstawowe dokumenty do opracowania projektu

3.1 Zlecenie inwestora

3.2 Obowiązujące normy i przepisy

4. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze obejmuje projekty wszystkich prac instalacyjno - montażowych branży technologicznej elektrycznej dla [przebudowy Stacji Uzdatniania Wody w m. Bończa](#).

Zakres obejmuje:

- Rozdzielnia Główna RG
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Technologii RZS-T
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH 1
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH 2
- Skrzynki Przyłączeniowe: SP-O, SP-Z1, SP-Z2, SP-Z3, SP-PG1, SP-PG3
- Skrzynka Przyłączeniowa Pomp SP-P
- Transmisja bezprzewodowa GSM/GPRS
- Wizualizacja i Monitoring
- Instalacja elektroenergetyczna urządzeń technologicznych Stacji Wodociągowej
- Instalacja oświetlenia wewnętrznego projektowanych pomieszczeń
- Instalacja oświetlenia zewnętrznego
- Instalacja połączeń wyrównawczych
- Instalacja alarmowa

5. Oświadczenie

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy *Prawo budowlane* (Dz. U. z 2013r., poz. 1409 tekst jedn. z późniejszymi zmianami)

OŚWIADCZAM

,że projekt budowlany: „**Budowa 3 zbiorników retencyjnych wraz z przebudową Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Bończa, gmina Słubice**”

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Projektant:

Sprawdzający:

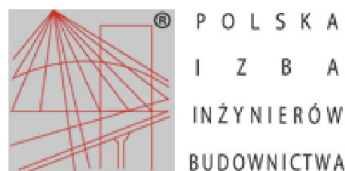
.....

.....

(podpis i pieczęć)

(podpis i pieczęć)

6. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-A28-UQP-ZHI *

Pan Tomasz Andrzej Malecha o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0140/07
adres zamieszkania ul. Tyrwacka 21/8, 61-615 Poznań
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-03-31.

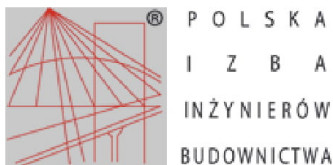
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-03-06 roku przez:

Włodzimierz Draber, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

Podpis jest prawdziwy

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-ZDK-85Q-S9Z *

Pan Eugeniusz Kóska o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0171/03
adres zamieszkania ul. Półwiejska 12/6, 61-888 Poznań
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-01-10 roku przez:

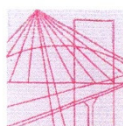
Jerzy Stroński, Zastępca Przewodniczącego Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



7. Uprawnienia Projektowe



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-EP-EW-0054-0055-210/2006

Poznań, dnia 18 grudnia 2006 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118) oraz § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pan

Tomasz Andrzej Malecha

magister inżynier

kierunek: Elektrotechnika

urodzony dnia 24 września 1976 r. w Ostrowie Wielkopolskim

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr ewidencyjny **WKP/0287/PWOE/06**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz na wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pan Tomasz Andrzej Malecha jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów
- wykonywania nadzoru inwestorskiego
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

bez ograniczeń.

Zgodnie z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Wielkopolskiej Okręgowej Rady Inżynierów Budownictwa

dr inż. Daniel Pamiński

Otrzymują:

1. Pan Tomasz Andrzej Malecha
63-400 Ostrów Wielkopolski ul. Asnyka 1B/3
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

Urząd Wojewódzki
w Poznaniu
Wydział Gospodarki Przestrzennej
i Ochrony Środowiska

(pieczęć)

Nr 108/77/Pw

Wydział



oznan _____, dnia 21.03. 1977 r.

sdz

Przestrzanej
owiska

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 4 ust. 2, § 5 ust. 1 § 6 ust. 1 oraz 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel (ka) **Eugeniusz Franciszek Kóska**
(imię i nazwisko)

magister inżynier elektryk
(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzony (a) dnia **7.11.** 19**43** r. w **Kaniowie**

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

kierownika budowy i robót oraz projektanta
(rodzaj funkcji)

w specjalności **instalacyjno-inżynieryjnej**
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie **instalacji elektrycznych, sieci i urządzeń
teleelektrycznych**
(specjalizacja zawodowa)

MA-BUA/14
CWD MA-BUA-14 zam. 10087-Kw-W-76 WDA zam. 219-Kl 53.000 plsm. 71g

Obywatel (ka)

Eugeniusza Franciszka Koska

(imię i nazwisko)

jest upoważniony (a) do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
 - 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót
kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych
elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu
technicznego w zakresie instalacji elektrycznych.
-

Z up. Wojewody

Wojewoda
mgr inż. er. Józef Weiss
Dyrektor Wydziału



(podpis i pieczęć)

II Opis techniczny

1. Zasilanie

Stacja Uzdatniania Wody w m. Bończa zwana dalej stacją SUW zasilana jest z istniejącej stacji transformatorowej istniejącym kablem YAKY 4x150mm². Przebudowa SUW powoduje wzrost zapotrzebowania na moc lecz nie wpływa zmiany w zasilaniu SUW. Należy zmienić umowę o dostawę energii z Energa. Przewód zasilania awaryjnego należy unieczynnić. Złącze w budynku oraz pomiar energii pozostaje bez zmian. Od złącza do RG wykonać połączenie kablem 4xYkY 1x70mm². Lokalizacja złącza pokazana na rysunku ([rys. E2 pt. „Plan instalacji elektrycznych i urządzeń technologii. Budynek SW”](#)). Sposób zasilania nie wymaga uzgodnienia z ENERGA OPERATOR. Dalsza rozbudowa lub zastosowanie urządzeń, powodujących wzrost mocy przyłączeniowej może skutkować przebudową zasilania i koniecznością uzgodnienia projektu z ENERGA OPERATOR. W stacji SUW oprócz zasilania podstawowego z sieci elektroenergetycznej, przewiduje się także zastosowanie agregatu stacjonarnego, znajdującego się w budynku. System ochrony od porażeń prądem elektrycznym – TN-C-S.

2. Złącze kablowe

Lokalizacja Złącza Kablowego ZK na ścianie wewnątrz budynku zgodnie z rysunkiem. [E2 pt. „Plan instalacji elektrycznych i urządzeń technologii. Budynek SW”](#). Złącze oraz olicznikowane pozostaje bez zmian i nie wymaga uzgodnienia z ENERGA OPERATOR.

3. Agregat prądotwórczy

Projektuje się zastosowanie agregatu stacjonarnego (bez obudowy dźwiękochłonnej) Zolmot Energia ZE110DW5C S=100kVA (moc ciągła), podłączenie do RG. Umieszczenie agregatu na [rys. E2 pt. „Plan instalacji elektrycznych i urządzeń technologii. Budynek SUW”](#). Przełączenie zasilania odbywa się za pomocą przełącznika automatyki SZR ABB OTM160 wraz ze sterownikiem C8, znajdującego się w rozdzielnicy RG. Zastosowany przełącznik musi uniemożliwiać jednoczesne załączenie zasilania z sieci oraz agregatu. Agregat należy połączyć do RG za pomocą przewodu 4xYkY 1x70mm².

Dla agregatu przewidzieć zaciski kablowe umożliwiające przyłączenie przekrojów kabli zastosowanych w projekcie.

Agregat prądotwórczy musi być wyposażony w elektroniczny panel z dotykowym ekranem obsługi z menu obsługi w języku polskim, z dostępem do informacji bieżących typu:

- Napięcie i prądów wyjściowych agregatu.
- Napięcia sieci elektrycznej.
- Napięcia akumulatora.
- Ilości godzin pracy.
- Częstotliwość.
- Procentowy poziom paliwa w zbiorniku
- Ciśnienie oleju.
- Temperatura chłodzenia.

Panel wyposażony będzie w port RS 485/232 w celu monitorowania przez PC pracy agregatu oraz odczytu historii zdarzeń.

Agregat prądotwórczy powinien posiadać możliwość awaryjnego uruchomienia generatora z pominięciem panelu automatyki (np. w przypadku awarii panelu).

Zbiornik paliwa w ramie agregatu musi mieć możliwość podłączenia czujników do sterowania pompą paliwa.

Agregat musi posiadać układy umożliwiające szybki rozruch przy ujemnych temperaturach (np. podgrzewanie bloku silnika oraz zbiorników paliwa). Dostęp do zbiorników paliwa utrudniony dla osób trzecich.

Agregat musi posiadać ładowarkę buforową baterii akumulatorów.

Ze względu na automatyczny charakter pracy, panel sterowania powinien posiadać możliwość ustawienia cyklicznego automatycznego wykonywania rozruchów testowych agregatu z częstotliwością codziennie, co tydzień, co miesiąc z możliwością zaprogramowania godziny rozpoczęcia i zakończenia testu a także mieć możliwość rejestracji alarmów.

Wymagane jest dołączenie dokumentu potwierdzającego autoryzację producenta agregatu prądotwórczego do sprzedaży oferowanego produktu przez Oferenta oraz prowadzenia przez Oferenta prac instalacyjnych, uruchomieniowych i serwisowych dla urządzeń producenta danego agregatu prądotwórczego.

Monitorowanie stanów pracy agregatu i możliwość jego sterowania poprzez styki bezpotencjałowe zawierających najważniejsze stany agregatu typu:

- Praca
- Awaria zbiorcza
- Niski poziom paliwa

Agregat musi zapewnić ciągłość dostawy energii przez 12h. Zastosować zbiornik paliwa odpowiadający potrzebą stacji (315 litrów).

Dobór agregatu zakłada (podczas awarii) pracę pomp głębinowych, zestawu hydroforowego, sprężarki. Podczas pracy na agregacie zakłada się nefunkcjonowanie dmuchawy, czy pompy płucznej.

4. Rozdzielnie elektryczne

Rozbudowa stacji SUW zakłada demontaż starych rozdzielnic oraz instalacji elektrycznych.

Możliwe jest wykorzystanie istniejących obudów oraz aparatów, o parametrach wskazanych w projekcie.

Dla stacji SUW przewiduje się następujące rozdzielnice:

- Rozdzielnia Główna RG
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Technologii RZS-T
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Hydroforni RZS-ZH 1
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Hydroforni RZS-ZH 2
- Skrzynka Przyłączeniowa Pomp SP-P
- Skrzynki Przyłączeniowe: SP-O, SP-Z1, SP-Z2, SP-Z3 SP-PG1, SP-PG3

4.1 Rozdzielnia Główna RG

W pomieszczeniu rozdzielnic należy zamontować rozdzielnice RG, do której należy wprowadzić projektowane kable i przewody gniazd, oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego. Do rozdzielni RG doprowadzić należy przewody z agregatu oraz złącza ZK na budynku zgodnie z [Tabelą 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”](#).

Schemat elektryczny, projektowanej rozdzielni RG przedstawiony jest na [rysunku E6 pt. „Rozdzielnia Główna RG”](#). Należy ją oznaczyć napisem RG. Natomiast lokalizacja przedstawiona jest na [rysunku E2 „Plan instalacji elektrycznych i urządzeń technologii. Budynek SUW”](#). Zastosować należy rozdzielnice ABB serii Triline o wielkościach umożliwiających zabudowanie aparatury elektrycznej lub równoważne. Możliwe jest wykorzystanie istniejących obudów.

Zacisk ochronny rozdzielni RG wraz z jej konstrukcją połączyć z uziomem o wartości rezystancji $R < 5 \Omega$.

Rozdzielnia RG zasilana:

- projektowane gniazda, oświetlenie wewnętrzne oraz zewnętrzne
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Technologii RZS-T
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Hydroforni RZS-ZH 1
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Hydroforni RZS-ZH 2
-

Rozdzielnice RG wyposażać w analizator sieci.

UWAGA:

Przewody odbiorów wyprowadzić od góry rozdzielni RG.
System ochrony od porażeń prądem elektrycznym – TN-C-S.

4.3 Poprawa współczynnika mocy

Ze względu na wymóg zakładu energetycznego utrzymania $\text{tg}\varphi = 0,4$ tak, aby nie ponosić dodatkowych kosztów projektuje się kompensację mocy biernej poprzez zasilanie za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości. Układ sterowania pompą z przetwornicą częstotliwości gwarantuje optymalne zużycie energii bez potrzeby kompensacji mocy biernej, ponieważ przetwornica wyposażona jest w kondensatory. Po pierwszym uruchomieniu należy przeprowadzić analizę poboru mocy biernej z wykorzystaniem analizatora sieci. W przypadku nieuzyskania wymaganego współczynnika mocy, możliwe jest wykorzystanie istniejącej baterii kondensatorów. Obudowa IP54.

4.4 Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Technologia RZS-T

Rozdzielnia Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Głównej napięciem 3x400V kablem pięciziołowym. Zawiera ona w sobie zasilanie dla SP-P i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą, pompą w odstojniku. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciorowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak sygnalizatorów poziomu w zbiornikach retencyjnych wody uzdatnionej, wodomierzy oraz przetworników ciśnienia. Układ sterowania wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik z panelem dotykowym LCD. Układ zapewnia komunikację za pomocą modemu GSM. Panel dotykowy LCD zamontowany jest na drzwiach rozdzielni, dzięki któremu możemy sterować pracą całej Stacji z wyłączeniem Zestawu Hydroforowego, które posiadają własne regulatory. Włączanie odpowiednich urządzeń następuje poprzez aparaturę łączeniową oraz przekaźniki elektromagnetyczne z dwoma parami styków przełącznych.

Zaprojektowany układ sterowania pomp głębinowych składa się przetwornicy częstotliwości i pomiaru prądu, który to jest analizowany pod kątem suchobiegu. Rozruch pompy jest rozruchem łagodnym poprzez przetwornice częstotliwości.

Po okresie gwarancji Wykonawca zobowiązany jest przekazać Zamawiającemu oprogramowanie źródłowe do sterownika w postaci umożliwiającej powtórne wgranie programu.

4.5 Skrzynka Przyłączeniowa Pomp

SP-P służy do sterowania i zasilania pomp głębinowych. Zaprojektowany układ sterowania pomp głębinowych składa się przetwornicy częstotliwości i pomiaru prądu, który to jest analizowany pod kątem suchobiegu. Rozruch pompy jest rozruchem łagodnym poprzez przetwornice częstotliwości.

W SP-P znajduje się również sterownik programowalny. SP-P komunikuje się z RZS-T z wykorzystaniem światłowodu A-DQ(ZN)B2Y (poza opracowaniem) oraz adapterów światłowód/Ethernet JET-CON-1301 ASTRAADA.

4.6 Opis działania układu sterowania stacją suw

Sterownik mikroprocesorowy

Swobodnie programowalny sterownik z modułami wejść wyjść służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Wodociągowych. Posiada on wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych takich jak ciśnieniomierze i przepływomierze, co przy odpowiednim oprogramowaniu umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiarów i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń i stanów awaryjnych itp.).

Sterownik wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych

przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z czujników zewnętrznych (ciśnieniomierze, czujniki poziomu wody, wodomierze, sondy hydrostatyczne) realizuje rozmaite zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
- zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;
- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody;

Sterowanie pracą stacji

Projektowana Stacja Wodociągowa pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizator poziomu zawieszony w zbiorniku wody Z.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

Praca stacji w trybie uzdatniania wody

Na podstawie sygnałów z sygnalizatorów poziomów dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego.

W zbiorniku retencyjnym znajdują się sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) Zestawu Hydroforowego i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sygnalizatorem pływakowym zawieszonym w zbiorniku wyrównawczym.

Praca stacji w trybie płukania

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłynięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do Stacji.

W początkowej fazie napełniany jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtra powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstoju stabilizując złożo. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

Sterowanie ręczne

Sterowanie ręczne każdej pompy może być prowadzone poprzez panel operatorski.

Do uruchamiania i wyłączania pompy służą przyciski sterownicze na panelu operatorskim.

W położeniu <0> pokrętki / STEROWNIE A – 0 – R / na drzwiach szafy sterowniczej, pompa jest wyłączona z ruchu.

Opis elementów sygnalizacyjnych

Biała lampka oznaczona napisem ZASILANIE sygnalizują prawidłowe zasilanie.

Zielone lampki oznaczona napisem (PRACA), sygnalizują pracę urządzenia

Czerwone lampki oznaczona napisem (AWARIA), sygnalizują awarię urządzenia

Żółte lampki oznaczona napisem (Suchobiegi), sygnalizują brak wody w studni pomp głębinowych.

4.7 Proponowane sygnały wysyłane na wybrane telefony komórkowe

- Brak zasilania RZS-T
- Awaria urządzenia (tj. pompy głębinowej, pompy płucznej, pompy w odstojniku dmuchawy, dmuchawy)
- Suchobiegi pomp głębinowych
- Niskie ciśnienie na sieci
- Błąd płukania filtra

Inwestor ma prawo dołożyć inne sygnały, które w jego odczuciu są ważne. Musi to jednak uczynić w formie pisemnej przed rozruchem technologicznym.

4.8 Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH

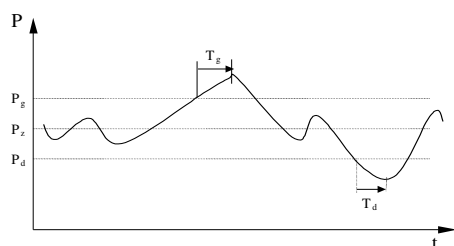
Zadaniem układu automatycznego sterowania zestawem hydroforowym wyposażonym w 4 pompy (w tym jedna rezerwowa) o mocy 4 kW oraz 3W, jest tłoczenie i podwyższanie ciśnienia wody pitnej oraz użytkowej wody zimnej bez zanieczyszczeń, nieagresywnej chemicznie. Działanie układu polega na odpowiednim sterowaniu poszczególnych pomp w zależności od sygnałów doprowadzonych z czujnika ciśnienia na tłoczeniu oraz sygnalizatora wibracyjnego na ssaniu. W układzie znajdują się przetwornice częstotliwości dla każdej pompy. Układ sterowania wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik z panelem operatorskim. SUW wyposażony w 2 zestawy hydroforowe wraz z szafami RZS-ZH1 oraz RZS-ZH2. Komunikacja za pomocą sieci Ethernet.

4.9 Opis działania układu sterowania pomp

Tryby pracy

Tryb pracy sterownika określa sposób regulacji ciśnienia na wyjściu zestawu hydroforowego. Praca z przetwornicą częstotliwości ze stabilizacją ciśnienia w zadanym przedziale – regulacja mieszana: ciągła w przedziale określonym progami, poza nim dwupołożeniowa.

Działanie w tym trybie pracy polega na utrzymywaniu ciśnienia w kolektorze tłocznym w zadanym przedziale. Dopuszczalne jego odchylenia mieszczą się w granicach określonych dwoma progami. W zakresie pomiędzy progami, gdy zmiany rozbioru wody lub ciśnienia ssania mogą być skompensowane wydajnością pompy sterowanej konwerterem, ciśnienie na tłoczeniu stabilizowane jest w punkcie.



Rys. Przebieg ciśnienia w czasie w trybie pracy z przetwornicą częstotliwości w zadanym przedziale ciśnień.

Przedział pracy ograniczony jest progami dolnym P_d i górnym P_g . Gdy ciśnienie na wyjściu waha się pomiędzy progami, ciśnienie na tłoczeniu stabilizowane jest w punkcie (regulacja ciągła). Przełączenia pomp następują dopiero przy przekroczeniu wartości ciśnienia P_g lub przy spadku ciśnienia poniżej wartości P_d . Wtedy regulacja odbywa się podobnie jak w trybie progowo-czasowym (regulacja dwupołożeniowa z opóźnieniami). Reakcje na przekroczenie każdego progu są opóźnione o zadane czasy.

Ten sposób regulacji zalecany jest w następujących przypadkach:

gdy wydajność pompy zasilanej z konwertera częstotliwości jest mniejsza od wydajności pomp zasilanych bezpośrednio z sieci;

kiedy występują duże wahania ciśnienia na ssaniu;

kiedy występują duże wahania rozbioru wody.

Zastosowanie pompy sterowanej konwerterem zmniejsza liczbę załączeń pomp, zasilanych bezpośrednio z sieci, w stosunku to regulacji progowo-czasowej

Rozruch pomp dokonywany jest za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości, która będzie przełączana po osiągnięciu przez silnik pompy 50Hz. Elementy zasilania i sterowania umieszczone są wewnątrz szaf, natomiast elementy sygnalizacyjne na zewnętrznej elewacji drzwi szaf.

Układ sterowania wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik z panelem operatorskim. Układ zapewnia komunikację za pomocą modemu GPRS/GSM zlokalizowanym w rozdzielni RZS-T. Sterowanie w trybie AUTO wykonywane jest przez sterownik. Parametrami zadanymi jest ciśnienie na wejściu.

Zabezpieczenia i blokady

Zaprojektowany układ sterowania niezawodnie zabezpiecza pompy przed:

przeciążeniem silnika, zwarcie, dzięki zastosowaniu wyłącznika silnikowego w obwodzie zasilania każdej pompy. Pompy zabezpieczone przed pracą na sucho za pośrednictwem sygnalizatora wibracyjnego i sygnalizatora pływakowego w zbiorniku.

Sterowanie ręczne

Sterowanie ręczne każdej pompy może być prowadzone poprzez pokrętkę / STEROWNIE A – 0 – R / na drzwiach rozdzielni RZS-ZH

W położeniu <0> pokrętki / STEROWNIE A – 0 – R / na drzwiach pompa jest wyłączona z ruchu.

W trybie ręcznym silnik pompy uruchamiany jest poprzez stykownik sieciowy.

Opis elementów sygnalizacyjnych

Biała lampka oznaczona napisem ZASILANIE sygnalizują prawidłowe zasilanie.

Zielone lampki oznaczone napisem (PRACA), sygnalizują stan pracy przetwornicy.

5. Monitoring i wizualizacja

Projektuje się wspólne stanowisko operatorskie z komputerem (wspólna wizualizacja) dla obu stacji SUW Podgórze i SUW Modzele

Opis projektowy systemu wizualizacji i monitorowania urządzeń SUW

Aby udostępnić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, projektuje się wykonanie systemu umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń, pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy

(wizualizacji). Projektowany system oparty będzie na licencjonowanym pakiecie oprogramowania SCADA.

W przypadku gdy stanowisko komputerowe będzie znajdowało się poza budynkiem stacji (a taki wariant zakłada się dla SUW Podgórze oraz SUW Modzele) w celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik winien zapewnić stałe łącze internetowe w budynku SUW (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowości co najmniej 512 Kb/s z modemem i publicznym statycznym adresem IP) do przesyłu danych na odległość (np. do siedziby użytkownika).

W przypadku braku stałego łącza możliwe jest podłączenie stacji do Internetu przez kartę SIM po GPRS (karta SIM po stronie INWESTORA/Użytkownika) z uruchomioną usługą – statyczny, publiczny adres IP (Orange, T-Mobile, Plus GSM) – warunkiem koniecznym jest zapewnienie zasięgu operatora.

System Wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów.

Szczegóły:

- rozdzielnica technologiczna ze sterownikiem PLC z udostępnionymi rejestrami
- rozdzielnica zestawu hydroforowego ze sterownikiem dedykowanym z udostępnionymi rejestrami,
- rejestracja zdarzeń historycznych (alarmowych, załączeń/wyłączeń dotycząca urządzeń wymienionych poniżej. Wizualizacja urządzeń (schemat technologiczny))
- wykresy bieżące - możliwość włączenia wykresu i podgląd wartości zmiennych na wykresie w czasie rzeczywistym,
- wykresy historyczne - wszystkie parametry przedstawione na wykresie z możliwością wyboru przedziału czasowego (za okres min 1 rok wstecz),
- animacja obiektów - stan urządzeń: praca, awaria, postój, suchobieg, brak komunikacji; stan przepustnic: otwarta/zamknięta,
- dostęp do aplikacji przez przeglądarkę internetową (ze wszystkimi funkcjonalnościami głównej aplikacji dla 1 użytkownika - przy zapewnieniu dostępu do Internetu przez Inwestora),
- lokalny dostęp do aplikacji przez 2 użytkowników (tylko podgląd) + 1 admin (pełen dostęp).

System mu dawać możliwość zmiany nastaw urządzeń technologicznych SUW / za pomocą sterownika swobodnie programowalnego w szafie RT / poprzez system stron internetowych. W/w zmiana ma na celu dostosowania projektowanego systemu informatycznego dodatkowo o funkcję zarządzania (aktualnie jest tylko opisana funkcja wizualizacji). Określenie zakresu parametrów podlegających dostępowi Inwestora w okresie gwarancyjnym leży po stronie wykonawcy. Pełna dostępność powinna być zagwarantowana po upływie okresu gwarancyjnego. Powyższe ma na celu doprowadzenie zgodności projektu z zapisami PFU w tej branży. Zaprojektować automatykę z wizualizacją lokalną (PC); system ma być przygotowany do komunikacji dwustronnej z centralnym systemem monitoringu zgodnie z PFU,

Wizualizacja urządzeń (schemat technologiczny).

Zakłada się, że w systemie wizualizowane będą następujące zmienne procesowe:

- poziom i objętość wody w zbiornikach retencyjnych (sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku),
- poziom wód popłucznych w odstojniku (sonda hydrostatyczna w odstojniku),
- poziom wody w studniach (sonda hydrostatyczna w każdej studni),
- pomiar prądu obciążenia pomp głębinowych (analogowy przekładnik prądowy dla każdej pompy głębinowej),
- ciśnienie powietrza za rozdzielnią pneumatyczną (przetwornik ciśnienia),
- ciśnienie wody przed filtrami (przetwornik ciśnienia),
- ciśnienie wody za filtrami (przetwornik ciśnienia),
- ciśnienie wody za pompą płuczną (przetwornik ciśnienia),
- ciśnienie powietrza za dmuchawą (przetwornik ciśnienia),
- przepływ wody przez przepływomierze wody surowej (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość),

- przepływ wody przez przepływomierz wody za filtrami (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość),
- przepływ wody przez przepływomierz wody płucznej (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość),
- przepływ wody przez przepływomierz wody na sieć (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość),
- stan pracy filtra (praca/ płukanie),
- stanysterowania przepustnic filtrów (otwarta/zamknięta),
- stany dla pompy głębinowej (gotowość/praca/awaria/suchobiegi/odstawiona),
- stany dla dmuchawy (gotowość/praca/awaria/odstawiona),
- stany dla pompy płucznej (gotowość/praca/awaria/odstawiona),
- stany dla pompy w odstojniku (gotowość/praca/awaria/odstawiona),
- stan dla sprężarki (praca/awaria),
- awaria chloratora,
- awaria niskie ciśnienie powietrza,
- stop SUW,
- awaria stacji uzdatniania wody,
- awaria zasilania,
- awaria przetworników,
- kontrola krancówek
- dla zestawu hydroforowego :
- stan pracy dla pomp (gotowość/praca/awaria/suchobiegi/odstawiona),
- ciśnienie za zestawem hydroforowym,
- częstotliwość na wyjściu przetwornicy,
- awaria zestawu hydroforowego.

Wykresy

Udostępnione zostaną wykresy z dowolnie wybranego zakresu czasowego:

- poziom wody w zbiornikach retencyjnych,
- prąd obciążenia pomp głębinowych,
- wartość ciśnienia za zestawem hydroforowym,
- wartość przepływów przez przepływomierze.

Raporty

Udostępniona zostanie możliwość generowania raportów (dobowe/miesięczne) dla dowolnie wybranego zakresu czasowego:

- zliczanie przepływu (wartość średnia/maksimum/minimum),
- czas pracy pompy,
- liczba załączeń pompy.

Historia zdarzeń

Lista komunikatów zawierać będzie wszystkie zdarzenia istotne dla procesu.

- stany pompy głębinowej/pompy płucznej/pompy odstojnika/dmuchawy (praca/awaria)
- wystąpienie suchobiegu pompy głębinowej,
- przekroczenie znamionowego prądu obciążenia pompy głębinowej,
- wystąpienie suchobiegu zestawu hydroforowego,
- stany przepustnic filtrów (otwarcie/zamknięcie),
- awaria zasilania,
- brak komunikacji,
- awaria przetworników (sonda hydrostatyczna, przetwornik ciśnienia).

SMS-y

Dla poniższych zdarzeń system będzie wysyłał komunikaty SMS na wybrane numery telefonów

- niekontrolowane otwarcie włączów studni (krańcówki)
- otwarcie włączów zbiorników retencyjnych (krańcówki)
- brak zasilania SUW i ZH

- powrót zasilania
- awaria SUW i ZH
- przetwornik tłoczenie – awaria
- przetwornik ssanie – awaria
- Pompy ZH – awaria
- Przekroczenie ciśnienia max na tłoczeniu

Wraz z systemem będzie zapewniona dostawa i instalacja następujących urządzeń:

Serwer/stanowisko operatorskie – o parametrach co najmniej:

1	Procesor	Intel Core i3
2	Pamięć RAM	8GB
3	Dysk twardy	500GB
4	Karta graficzna	Intel HD
6	Zasilacz	UPS – układ zasilania awaryjnego
7	Monitor	Przekątna: 24" Rozdzielczość: 1920 x 1080
8	Dodatkowe wyposażenie	Klawiatura, mysz komputerowa, listwa antyprzepięciowa, drukarka laserowa A4
9	Oprogramowanie	MS Windows 10 prof. 64bit, licencja SCADA

Zakres dostawy:

- Stanowisko operatorskie (zestaw komputerowy i monitor) – 1 kpl (parametry wg opisu wizualizacji i monitoringu);
- Switch internetowy – 1 szt.;
- Wykonanie i zainstalowanie oprogramowania – szt. 1;
- Uruchomienie systemu wizualizacji, po spełnieniu zakresu, którego nie obejmuje dostawa tj:
- połączenia kablem transmisyjnym komputera z modemem internetowym (ADSL, Wi-Fi, itp. – w zależności od sposobu przyłączenia do Internetu),
- przyłączenia do Internetu wraz z modemem dostępowym ,
- konfiguracji połączeń internetowych ,
- przyłączenia do Internetu stacji operatorskiej ,
- abonamentu za dostęp do Internetu ,
- zakupu z użytkowaniem kart SIM do modemów w celu połączenia stacji do Internetu przez sieć 2G/3G,

III Instalacje elektryczne

Istniejącą instalację urządzeń technologicznych oraz elektroenergetyczną w budynku stacji SUW należy zdemontować, instalację oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego, jak również instalację gniazd na potrzeby ogólne budynku należy zdemontować oraz wykonać nową zgodnie z rysunkami.

6. Zestawienie mocy urządzeń technologicznych

L.p.	Typ urządzenia	Napięcie zasilania	Ilość	Moc	Moc zainstalowana P _i		Moc obliczeniowa P _B	
					kW	kW	kW	kW
-	-	V	Szt.	kW	kW	kW	kW	kW
1.	Pompa Głębinowa GCA.7.D5 PG1	400	1	30	30	138,35	30	63,58
2.	Pompa Głębinowa GCA.6.04 PG3	400	1	26	26		0	
3.	Sprężarka	400	1	2,2	2,2		1,1	
4.	Dmuchawa	400	1	11	11		0	
5.	Zestaw Hydroforowy 1 ZR CRE 4.32.1P/3	400	4	3	12		9,0	
6.	Zestaw Hydroforowy 2 ZR CRE 4.15.3P/4	400	4	4	16		12,0	
7.	Pompa Płuczna TP 100-250/2/11	400	1	11	11		0	
8.	Pompa odstojnika WP.03A.215.50	400	1	0,75	0,75		0,75	
9.	Wentylator, osuszacz itp.	230	1	2,8	2,8		1,96	
10.	Chlorator+sterowanie	230	1	0,4	0,4		0,4	
11.	Ogrzewanie	230	1	18	18		9	
12.	Oświetlenie	230	1	2	2		1,6	
13.	Gniazda jednofazowe	230	1	1	1		0,4	
14.	Gniazdo 24V	230/24	1	0,2	0,2		0,1	
15.	Rozdzielnica i odbiory istniejące 400V, Inne	400	1	5	5		4	

*Pompa płuczna funkcjonuje przy niedziałających pompach głębinowych

* Przy pracy agregatu nie zakłada się pracy ogrzewania oraz płukania wodą lub powietrzem

- Moc zainstalowana P_i=138.35 kW
- Moc szczytowa - obliczeniowa P_B=63,58 kW

7. Instalacja elektryczna urządzeń technologicznych

Instalację elektroenergetyczną prowadzić w korytkach z 200x50x1,0mm. Koryta montować nad oknami do stropu lub do ściany. Natomiast odejścia do urządzeń prowadzić na drabinkach 200x50mm lub w korytkach z PVC koloru białego o wymiarach 90x60mm lub 40x40mm w zależności od ilości przewodów w nich prowadzonych.

W pozostałych pomieszczeniach prowadzić w korytkach z PVC koloru białego 40x40mm

W Tabeli 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli” zestawiono przewody, które należy ułożyć między rozdzielnicami, a urządzeniami. Tabela zawiera typ przewodu oraz jego przewidywaną długość. Natomiast E2 pt. „Plan instalacji elektrycznych i urządzeń technologii. Budynek SUW” pokazuje lokalizację urządzeń układu technologicznego. Trasę koryt kablowych pokazano na rys. E3 pt. „Plan instalacji oświetlenia. Budynek SUW”. Zastosować gniazda min. IP54. Urządzenia I lub II klasy ochrony. Urządzenia w I klasie ochrony należy uziemić/podłączyć do połączeń wyrównawczych.

8. Instalacja oświetlenia wewnętrznego

Starą instalację oświetlenia wewnętrznego oraz oprawy należy zdemontować i zutylizować. W projektowanym budynku należy wykonać nową instalację przewodami YdY 3x1,5mm², o napięciu znamionowym izolacji 750V zasiloną z rozdzielni RG. Instalację prowadzić natynkowo w rurkach

osłonowych lub korytach PVC, a na hali w korytach kablowych. Odejścia kabli z koryta do każdej lampy prowadzić w rurkach instalacyjnych lub peszlach. Rozmieszczenie opraw pokazano na natomiast [rys. E3 pt. „Plan instalacji oświetlenia. Budynek SUW”](#). Zastosować wyłączniki IP54. Oprawy Luxiona wykonane w II klasie ochronności. Opisy obwodów nanieść na dokumentacji powykonawczo.

9. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Instalację oświetlenia zewnętrznego wykonać przewodami YdY 3x1,5mm² o napięciu znamionowym izolacji 750V zasiloną z rozdzielni RG. Układ zasilania i sterowania oświetleniem zewnętrznym umieszczony jest w Rozdzielni RG. Rozmieszczenie opraw oświetlenia zewnętrznego budynku pokazano na [rys. E3 pt. „Plan instalacji oświetlenia. Budynek SUW”](#). Oprawy montowane na budynku. Opisy obwodów nanieść na dokumentacji powykonawczo.

10. Instalacja gniazd jednofazowych i siłowych

Należy zdemontować istniejącą instalację gniazd jednofazowych i siłowych i zutylizować. W projektowanym budynku należy wykonać nową instalację natynkową. Instalację gniazd zaprojektowano przewodami YdY 3x2,5mm² dla gniazd jednofazowych, YdYżo 5x2,5mm² dla gniazd siłowych oraz YdY 2x2,5mm² dla gniazd napięcia bezpiecznego (24VDC) o napięciu znamionowym izolacji 750V instalacja nad tynkowa. Plan rozmieszczenia gniazd przedstawiono na [rysunku E2 pt. „Plan instalacji elektrycznych i urządzeń technologii. Budynek SUW”](#). Z gniazd 230V należy zasilić przełączniki elektryczne. Dobór i opis w zakresie branży technologii Opisy obwodów nanieść na dokumentacji powykonawczo. Całość instalacji zostanie wykonana zgodnie z normą PN-IEC-60364.

11. Instalacja wyrównawcza

Do połączenia wyrównawczego należy przyłączyć: ramę zestawu hydroforowego, zbiorniki filtrów obudowy rozdzielnic, konstrukcje, instalacje rurowe, oraz punkt rozdziału przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód ochronny PE i neutralny N. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LgYżo 1x16mm². Wszystkie części przewodzące oraz części wychodzące z budynku należy przyłączyć do systemu połączeń wyrównawczych/uziemiających. Rezystancja uziomu nie powinna przekroczyć 5Ω. Szybę połączeń wyrównawczych FeZn 25x4mm przyłączyć bednarką miedziową 30x4mm do istniejącego uziomu otokowego.

Plan prowadzenia połączeń wyrównawczych pokazany jest na [rysunku E2 pt. „Plan instalacji elektrycznych i urządzeń technologii. Budynek SUW”](#)

12. Instalacja odgromowa, uziemiająca

Budynek SUW

Instalacja odgromowa oraz uziemiająca budynku pozostaje bez zmian.

Zbiorniki Retencyjne Wody Z1, Z2

Plan instalacji odgromowej/uziemiającej zbiorników pokazany jest na [rysunku E4 pt. „Instalacja uziemiająca, instalacja odgromowa. Zbiorniki retencyjne”](#). Instalacje uziemiającą w postaci StCu 30x4mm połączyć ze zbiornikami retencyjnymi.

13. Prowadzenie kabli zewnętrznych

Przewody w ziemi układać w rowach kablowych o głębokości 0,8m na 10-cio centymetrowej podsypce z piasku, następnie ułożone przewody należy zasypać warstwą piasku o grubości 10cm i warstwą gruntu rodzimego bez kamieni o grubości co najmniej 20cm i przykryć folią koloru niebieskiego wzdłuż całej trasy przewodów. Folia z tworzywa sztucznego powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm i szerokość taką, aby przykrywała ułożone przewody. Przy układaniu przewodów należy je zginać tylko w przypadku koniecznym, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży i nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica przewodu.

Przewody przy wprowadzaniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi wmurowaną osłoną. Osłony ułożyć ze spadkiem na zewnątrz budynku. Wprowadzając przewody do budynku, należy na zewnątrz pozostawić ich zapas w postaci pętli ułożonej w ziemi. Po wciągnięciu przewodów do wnętrza budynku przez rury, oba końce rur należy uszczelnić, aby zapobiec przedostawaniu się wody do wnętrza budynku. Dotyczy to kabli sterowniczych do odstoju i zbiornika wody. Kable układać w sposób niekolidujący z pozostałymi instalacjami, a w miejscach kolizji zabezpieczyć przy pomocy rur osłonowych. Lokalizacja miejsc występowania kolizji i konieczności zastosowania rur osłonowych pokazana na [rys. E1 pt. „Plan zagospodarowania terenu”](#).

Dokonać inwentaryzacji geodezyjnej w skali 1:500 na starej mapie która zostanie przekazana wykonawcy przez inwestora. Należy ją zamieścić w dokumentacji powykonawczej.

Po zakończonych robotach montażowych, przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego.

14. Zbiorniki retencyjne zapasu wody Z1, Z2, Z3

W zbiornikach Z1-Z3 należy zainstalować sondy hydrostatyczne z przewodami fabrycznymi podłączonymi do rozdzielni RZS-T, oraz sygnalizatory pływakowe do RZS-ZH1 oraz RZS-ZH2 poprzez skrzynkę przyłączeniową SP-Z1, SP-Z2, SP-Z3. Stosować materiały równoważne pod względem jakości i zatwierdzone. W zbiornikach przy wlocie należy zainstalować Skrzynki Pośredniczące wykonane z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony IP 65 i wymiarach 270x180x170mm ze złączkami 4mm² 10szt każda odporną na działanie UV. Skrzynki te należy oznaczyć napisami SP-Z1, SP-Z2, SP-Z3. Właz zbiornika wyposażać w krańcówki sygnalizujące włamanie podłączone do SSWiN.

15. Ujęcia wody SUW

W komorach studni pomp głębinowych PG1 i PG3 zamontować jest Skrzynki Pośredniczące o stopniu ochrony IP 65 ze złączkami w środku, należy ją oznaczyć napisem SP-PG1 i SP-PG3. Wprowadzić do niej kabel od pompy i kabel zasilający. Należy wprowadzić przewód od pompy głębinowej. Zasilanie pomp z wykorzystaniem skrzynki SP-P.

Właz obudowy wyposażać w krańcówki sygnalizujące włamanie podłączone do SSWiN.

16. Odstojnik popłuczyn

Obok zbiornika popłuczyn zamontować Skrzynkę Pośredniczącą SP-O, do której należy przyłączyć kabel zasilający pompę PO oraz sondę hydrostatyczną z możliwością programowania i wyjściem cyfrowym RS485, temperaturze medium -25...80 °C, zakresie ciśnienia roboczego od 0...1mH₂O do 0...250mH₂O, kasie dokładności 0,25%, temperaturze składowania -25...80°C, która jest wykonana z tytanowej stali nierdzewnej.

Zgodnie z [Tabelą 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”](#). Dobrano obudowę wykonaną z tworzywa poliestrowo-szklanego termoutwardzanego IP44 w kolorze RAL 7035 o wymiarach 500x500x300mm z fundamentem ze złączkami 10mm² - 4szt 4mm² - 3szt w środku, należy ją oznaczyć napisem SP-O.

17. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako dodatkową ochronę zastosowano szybkie wyłączenie uszkodzonego obwodu poprzez:

- wyłączniki silnikowe z wyzwalaczami zwarciovymi bezzwłocznymi;

- dobór wielkości zabezpieczeń dla poszczególnych odbiorów;
- wyłącznik różnicowo-prądowy;
- połączenia wyrównawcze;

Nastawy zabezpieczeń zwarciovych i przeciążeniowych należy nastawić w czasie prac rozruchowych, uwzględniając faktyczne warunki rozruchu silnika pomp.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej potwierdzić pomiarami po zakończeniu prac montażowych i przekazać protokoły użytkownikowi PN-IEC-60364-4-41.

18. System Sygnalizacji Włamania i Napadu SSWiN

Obiekt zabezpieczony jest przed włamaniem poprzez centralę alarmową, do której przyłączone są pasywne czujki podczerwieni posiadające możliwość wymiany soczewki Fresnela oraz funkcję prealarmu. Do centrali należy także podłączyć projektowane manipulatory sterujące pracą centrali.

Poniżej zestawiono elementy systemu:

Nazwa towaru	jm.	ilość
Centrala	szt.	1
Manipulator	szt.	1
PIR czujka pasywna podczerwieni	szt.	6
Sygnalizator optyczno/akustyczny	szt.	1
Obudowa+trafo 7Ah/40W z akumulatorem	szt.	1

Od inwestora zależy czy obiekt ochraniać będzie przez agencję ochrony. W przypadku, gdy obiekt posiadał będzie ochronę z zewnątrz, centralę należy podłączyć do modemu agencji ochrony. Ponadto należy przyłączyć centralę alarmową do sterownika w rozdzielni RZS-T, który dodatkowo będzie wysyłać komunikat do użytkownika poprzez modem GPRS/GSM o sabotażach, włamaniach i awariach systemu alarmowego. Rozmieszczenie elementów systemu przedstawia [rysunku E2 pt. „Plan instalacji elektrycznych i urządzeń technologii. Budynek SW”](#).

19. Uwagi końcowe

Całość instalacji elektrycznej należy wykonać zgodnie z „warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V – Instalacje elektryczne”.

IV Rysunki

Rys. E1 Projekt Zagospodarowania Terenu

Rys. E2 Plan instalacji elektrycznych i urządzeń technologii. Budynek SUW

Rys. E3 Plan instalacji oświetlenia. Budynek SUW

Rys. E4 Instalacja uziemiająca, instalacja odgromowa. Zbiorniki retencyjne

Rys. E5 Rozdzielnia Główna RG

Rys. E6 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Technologii RZS-T

Rys. E7 Skrzynka Przyłączeniowa Pomp SP-P

Rys. E8 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH 1

Rys. E9 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH 2

V Tabele

Tabela 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”.

VI Obliczenia

Obliczenia obciążalności przewodów

Obliczenia dopuszczalnych spadków napięć

Obliczenia dla sprawdzenia warunków ochrony od porażeń

VII Załączniki
-DTR agregatu