

**„PRESTIGE”
MAREK SKROCKI
ul. KRAŃCOWA 79
61 – 048 POZNAŃ**

NAZWA PRZEDSIĘWZIĘCIA: „Modernizacja stacji uzdatniania wody
w miejscowości Lemierzyce”
gm. Słońsk woj. Lubuskie.

STADIUM DOKUMENTACJI: Projekt budowlano – wykonawczy,
branża elektryczna.

ADRES INWESTYCJI: Lemierzyce gm. Słońsk
działki nr: 13/4 i 13/5

INWESTOR: Gmina Słońsk
ul. Sikorskiego 15
66 – 435 Słońsk

NR UMOWY:

Stanowisko	Tytuł, imię i nazwisko	Specjalność	Uprawnienia	podpis
Projektant	mgr inż. Tomasz Malecha	branża elektryczna	WKP/0287/PWOE/06	

POZNAŃ LISTOPAD 2010 r.

I. Wstęp	4
1. Przedmiot dokumentacji.....	4
2. Podstawa do wykonania dokumentacji	4
3. Podstawowe dokumenty do opracowania projektu	4
4. Zakres opracowania.....	4
5. Oświadczenie	5
6. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa.....	6
7. Uprawnienia Projektowe	7
II Opis techniczny	9
1. Zasilanie	9
1.1 Zasilanie z sieci elektroenergetycznej.....	9
1.2 Złącze kablowo pomiarowe.....	9
2. Rozdzielnie elektryczne	9
2.1 Rozdzielnia Główna RG.....	10
2.2 Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Technologia RZS-T	10
2.2.1 Opis działania układu sterowania stacją suw	11
2.2.2 Proponowane sygnały wysyłane na wybrane telefony komórkowe.....	12
2.3 Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH	12
2.3.1 Opis działania układu sterowania pomp.....	13
2.4 Proponowane sygnały wysyłane na wybrane telefony komórkowe.....	14
3. Wizualizacja, archiwizacja danych i zarządzanie pracą układu.....	14
III Instalacje elektryczne	18
1. Zestawienie urządzeń	18
2. Instalacja elektryczna urządzeń.....	18
3. Instalacja oświetlenia wewnętrznego	19
3.1 Chlorownia	19
3.2 Hala filtrów	19
4. Instalacja oświetlenia zewnętrznego	19
5. Instalacja gniazd jednofazowych i siłowych.....	19
6. Instalacja ogrzewania	19
7. Instalacja uziemienia i wyrównawcza.....	20
8. Instalacja odgromowa	21
9. Prowadzenie kabli zewnętrznych	21
10. Zbiornik wody zapasu wody Z1, Z2	21
11. Ujęcia wody SW.....	22
12. Odstojnik popłuczyn	22
13. Ochrona przeciwporażeniowa	22
14. Uwagi końcowe.....	22
IV Rysunki	23
Rys. E1 Urządzenia i kable zewnętrzne	23
Rys. E2 Rozdzielnia Główna RG	23
Rys. E3 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Technologii RZS-T	23
Rys. E4 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH.....	23
Rys. E5 Skrzynki Pośredniczące SP-PO, SP-Z.....	23
Rys. E6 Skrzynki Pośredniczące Pomp Głębiniowych SP-PG	23
Rys. E7 Plan instalacji elektrycznej i oświetlenia.....	23
Rys. E8 Instalacja uziemiająca i odgromowa budynku.....	23
V Tabele	24
Tabela 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”	24

Tabela 2 pt. „Zestawienie Materiałów rozdzielni RG”	24
Tabela 3 pt: „Zestawienie materiałów rozdzielni RZS-T”	24
Tabela 4 pt: „Zestawienie materiałów rozdzielni RZS-ZH”	24
VI Obliczenia	25
Sprawdzenie dopuszczalnej obciążalności prądowej przewodów i kabli.	25
Sprawdzenie dopuszczalnego spadku napięcia.	25
Sprawdzenie ochrony przez szybkie wyłączenie.	25

I. Wstęp

1. Przedmiot dokumentacji.

Przedmiotem dokumentacji jest instalacja siły, sterowania i automatyki dla Stacji Uzdatniania Wody w m. Lemierzyce.

2. Podstawa do wykonania dokumentacji

Podstawą do wykonania niniejszej dokumentacji jest umowa zawarta pomiędzy:

Prestige
ul. Krańcowa79
61-048 Poznań
tel. 517 190 265

a

Urząd Gminy Słońsk
ul. Sikorskiego 15
66-466 Słońsk

3. Podstawowe dokumenty do opracowania projektu

- 3.1 Zlecenie inwestora
- 3.2 Uzgodnienia
- 3.3 Obowiązujące normy i przepisy

4. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze obejmuje projekty wszystkich prac instalacyjno - montażowych branży elektrycznej stacji uzdatniania wody w miejscowości [Lemierzyce](#) .

Zakres dokumentacji obejmuje:

- Złącze kablowo pomiarowe
- Rozdzielnia Główna RG
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Technologii RSZ-T
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH
- Skrzynki Przyłączeniowe: SP-PG1, SP-PG2, SP-PG3, SP-PG4, SP-PO, SP-Z1, SP-Z2
- Transmisja bezprzewodowa GSM/GPRS
- System monitoringu pracy stacji SUW z podglądem zdalnym w siedzibie użytkownika
- Instalacja ogrzewania elektrycznego
- Instalacja elektroenergetyczna urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody
- Instalacja oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego
- Instalacja gniazd jednofazowych i siłowych
- Instalacja połączeń wyrównawczych
- Instalacja uziemienia budynku

5. Oświadczenie

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – *Prawo budowlane* (jednolity tekst Dz. U. 2003 r. Nr 207, poz. 2016 r. z późniejszymi zmianami)

OŚWIADCZAM

że projekt budowlany pt.: „[Instalacja siły, sterowania i automatyki dla Stacji Uzdatniania Wody w m. Lemierzyce](#)”

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Projektant:

mgr inż. Tomasz Malecha

.....
(*podpis i pieczęć*)

6. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-OJT-E1R-X5Y *

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 2012-03-31.

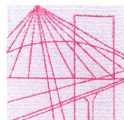
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2011-03-04 roku przez:

Zenon Wośkowiak, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) 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 Pawliński

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

II Opis techniczny

1. Zasilanie

Stacja Uzdatniania Wody w [m. Lemierzyce](#) zwana dalej stacją SUW zasilana jest z istniejącego przyłącza które ze względu na wyburzenie części budynku należy zlikwidować. Likwidacja złącza kablowo pomiarowego może nastąpić po wbudowaniu projektowanego złącza kablowo-pomiarowego.

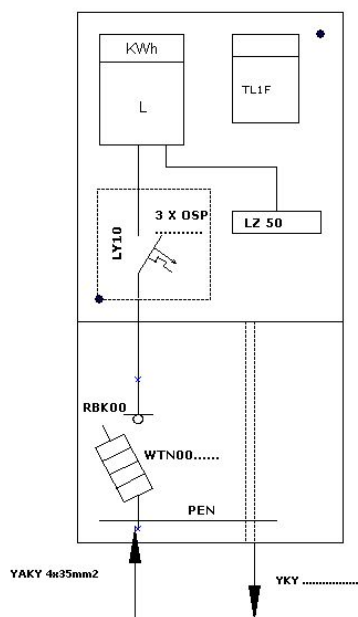
1.1 Zasilanie z sieci elektroenergetycznej

Zasilanie stacji SUW realizowane jest poprzez Wewnętrzną Linia Zasilającą WLZ. Kabel wprowadzić do Rozdzielni Głównej RG zlokalizowanej w budynku zgodnie z [rysunkiem nr E7 pt: Plan instalacji elektrycznej i oświetlenia budynku SUW](#)

Kable ułożyć zgodnie z [Tabelą 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”](#)

1.2 Złącze kablowo pomiarowe

Złącze kablowo pomiarowe zabudowane w obudowie drugiej klasy ochronności wg. wymagań Enea Operator Rejon Dystrybucji Sulęcín. Przykładowe rozwiązanie jednego z dostawców Enea Operator BHU Spółka Akcyjna przedstawiono poniżej



Zabezpieczenie przedlicznikowe 50A o charakterystyce typu C.

2. Rozdzielnie elektryczne

Dla stacji SUW przewiduje się następujące rozdzielnice:

- Rozdzielnia Główna RG
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Technologii RZS-T
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Hydroforni RZS-H
- Skrzynki Przyłączeniowe: SP-PG1, SP-PG2, SP-PG3, SP-PG4, SP-PO, SP-Z1, SP-Z2

2.1 Rozdzielnia Główna RG

W hali filtrów w budynku SUW należy zamontować rozdzielnię RG, do której należy wprowadzić kable i przewody zgodnie z [Tabelą 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”](#). Schemat elektryczny, rozmieszczenie elementów, oraz wygląd elewacji drzwi projektowanej rozdzielnicy RG przedstawiony jest na [rysunku E2 pt. „Rozdzielnia Główna RG”](#). Należy ją oznaczyć napisem RG. Natomiast lokalizacja przedstawiona jest na [rysunku E7 pt: Plan instalacji elektrycznej i oświetlenia”](#). Rozdzielnia o wymiarach 1800x800x400mm z cokołem 200mm powinna posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54.

W rozdzielnicy RG znajduje się rozłącznik główny (LN2-100-I o znamionowym prądzie 100A produkcji Moeller).

Obsługa rozłącznika odbywa się na drzwiach rozdzielnicy poprzez pokrętko.

Zestawienie materiałów rozdzielni RG patrz [Tabela 2 pt. „Zestawienie Materiałów rozdzielni RG”](#)

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

Rozdzielnica RG zasila:

- Rozdzielnię Zasilającą Sterowniczą Technologio RZS-T
- Rozdzielnię Zasilającą Sterowniczą Hydroformi RZS-H
- Oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne
- Ogrzewanie
- Gniazda 400V/16A, 230V/16A, 24V
- Wentylator w chlorowni
- Podgrzewacz wody
- Osuszacze

UWAGA

Przewody wprowadzić od dołu rozdzielni RG

System ochrony od porażeń prądem elektrycznym – TN.

Dopuszcza się montaż układu sterowania roletami na drzwiach rozdzielni głównej RG

2.2 Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Technologia RZS-T

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Głównej napięciem 3x400V kablem pięciożyłowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą, przepustnicą w odstoju. 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 produkcji [Moeller i \(kompaktowe wyłączniki silnikowe PKZM0, styczniki DILM\)](#) oraz przekaźniki RM84.

Zaprojektowany układ sterowania pomp głębinowych składa się z pomiaru prądu, który to jest analizowany pod kątem suchobiegu.

Schemat elektryczny projektowanej rozdzielnicy RZS-RT, oraz wygląd elewacji drzwi przedstawiony jest na [rysunku E3 pt. „Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Technologii RZS-T”](#). Należy ją oznaczyć napisem RZS-T. Natomiast lokalizacja przedstawiona jest na [rysunku E6 pt: Plan instalacji elektrycznej i oświetlenia”](#). Rozdzielnia o wymiarach 1800x1200x400mm z cokołem 200mm powinna posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54. Zestawienie materiałów rozdzielni RZS-T patrz [Tabela 3 pt: „Zestawienie materiałów rozdzielni RZS-T”](#)

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

2.2.1 Opis działania układu sterowania stacją suw

Sterownik mikroprocesorowy

Swobodnie programowalny sterownik z modułami wejść wyjść służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody. Posiada on wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych takich jak ciśnieniomierze i przepływomierze, co przy odpowiednim oprogramowaniu umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar 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 Uzdatniania Wody 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 upływie określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszony w zbiorniku wyrównawczym.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia 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 pomp II stopnia 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 napełnianie jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtra. 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 odstojnika 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 wyłączenia pompy służą przyciski sterownicze na panelu operatorskim.

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

Opis elementów sygnalizacyjnych

Biała lampka oznaczone napisem ZASILANIE sygnalizują prawidłowe zasilanie.

Zielone lampki oznaczone napisem (PRACA), sygnalizują pracę urządzenia

Czerwone lampki oznaczone napisem (AWARIA), sygnalizują awarię urządzenia

Żółte lampki oznaczone napisem (Suchobieg), sygnalizują brak wody w studni pomp głębinowych.

2.2.2 Proponowane sygnały wysyłane na wybrane telefony komórkowe

- Brak zasilania RZS-T
- Awaria urządzenia (tj. pompy głębinowej, pompy płucznej, dmuchawy)
- Suchobieg pomp głębinowych
- Niskie ciśnienie na sieci
- Błąd płukania filtra
- Włamanie do ujęcia wody i zbiorników wody

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

2.3 Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH

Zadaniem układu automatycznego sterowania zestawem hydroforowym wyposażonym w cztery pompy o mocy 4,0 kW, jest tłoczenie i podwyższanie ciśnienia wody pitnej oraz użytkowej wody zimnej bez zanieczyszczeń, nie agresywnej 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 znajduje się przetwornica częstotliwości, która będzie przełączana po osiągnięciu przez silnik pompy 50Hz na kolejną pompę. Układ sterowania wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik z panelem operatorskim.

Schemat elektryczny projektowanej rozdzielniczy RZS-ZH, oraz wygląd elewacji drzwi przedstawiony jest na rysunku E4 pt. „Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH”. Należy ją oznaczyć napisem RZS-ZH. Natomiast lokalizacja przedstawiona jest na rysunku E7 pt: „Plan instalacji elektrycznej i oświetlenia”. Rozdzielnia o wymiarach 1800x600x400mm z cokołem.

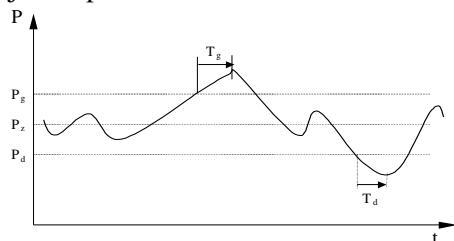
Zestawienie materiałów rozdzielni RZS-ZH patrz [Tabela 4 pt: „Zestawienie materiałów rozdzielni RZS-ZH”](#)

2.3.1 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 progę 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 PKZM0 w obwodzie zasilania każdej pompy. Pompy zabezpieczone przed pracą na sucho za pośrednictwem sygnalizatora wibracyjnego FTL20 i sygnalizatora pływakowego.

Sterowanie ręczne

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

W położeniu <0> pokrętła / STEROWNIE A – 0 – R / na drzwiach pompa jest wyłączona z ruchu.
W trybie ręcznym silnik pompy uruchamiany jest poprzez stycznik sieciowy.

Opis elementów sygnalizacyjnych

Biała lampka oznaczona napisem ZASILANIE sygnalizują prawidłowe zasilanie.

Zielone lampki oznaczone napisem (PRACA Z SIECIĄ, PRACA Z PRZETWORNICĄ), sygnalizują stan przyporządkowania poszczególnych pomp do Softstartów lub przetwornicy.

2.4 Proponowane sygnały wysyłane na wybrane telefony komórkowe

- Brak zasilania RZS-T
- Awaria urządzenia (tj. pompy głębinowej, pompy płucznej, pomp w odstojniku dmuchawy, dmuchawy, zestawu hydroforowego)
- 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.

3. Wizualizacja, archiwizacja danych i zarządzanie pracą układu

W siedzibie użytkownika projektuje się zainstalowanie stanowiska operatorskiego z wizualizacją układu technologicznego na ekranie monitora składającego się ze stacji roboczej oraz monitora wraz z drukarką. Stacja operatorska powinna posiadać parametry nie gorsze niż:

- Notebook Dell Latitude E4310
- Port Replicator : EURO2 Advanced E-Port with 130W AC Adaptor without stand (Kit)
- Battery : Additional Slice 48W/HR LI-ION (Kit)
- Mice : Dell Optical (Not Wireless), USB (2 buttons + scroll) Black Mouse (Kit)
- Keyboard : US/Int (QWERTY) Dell Enhanced Multimedia USB Keyboard Black (Kit)
- Monitor: Dell U2211H 21,5" 16:10 e-IPS 1920x1050 DVI(HDCP) 4xUSB 3YPPG
- Układ zasilania awaryjnego - UPS z podtrzymaniem, co najmniej 30 min.
- Drukarka atramentowa wielofunkcyjna rozdzielczość druku w czerni: 4800 x 1200 dpi; rozdzielczość druku w kolorze: 1200 x 4800 dpi; maks. szybkość druku mono: 29 str./min.; maks. szybkość druku kolor: 23 str./min.; typ skanera: skaner typu CIS; maks. rozmiar nośnika: A4; rozdzielczość skanera: 1200 x 2400 dpi;

Komputer należy wyposażyć w system operacyjny Windows7 profesjonal, pakiet Microsoft Office profesjonal, Program antywirusowy licencjonowany z wykupioną licencją na minimum 3 lata. Na komputerze należy zainstalować oprogramowanie SCADA dla 128 zmiennych stanowisko robocze przeznaczone będzie do wizualizacji, gromadzenia danych historycznych z narzędziami do raportowania oraz możliwość zdalnego dostępu przez sieć.

W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń inwestor/użytkownik winien zapewnić łącze internetowe (telefoniczne, kablowe lub radiowe o przepustowość co najmniej 512 Kb/s z modemem) **do czasu zapewnienia łącza stałego należy zamontować w szafie technologicznej modem GSM/GPRS jednak ten sposób transmisji nie jest polecany ze względu na koszty z tym związane i słabą przepustowość.**

System Wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, zmianę udostępnionych nastaw (tylko lokalnie), rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów.

System SCADA składać się będzie z:

Lp	Nr katalogowy	Opis	Ilość
1	97-1218-1PL	Development Studio, InTouch Economy Pack Development 128 zmiennych v10.1, na terenie Polski	1
2	01-2338T	InTouch Economy Web Runtime 500 z I/O, v10.1; na stanowisko komputerowe	1
3	17-0100INT	Zaawansowany Analizator Historii dla InTouch - 100 zmiennych	1

Wonderware Development Studio zawiera pakiet do tworzenia, edycji i uruchomienia aplikacji dla wszystkich produktów Wonderware. Oprogramowanie może być również użyte jako niezależna stacja operatorska InTouch. Licencja na oprogramowanie zostaje przekazana użytkownikowi końcowemu aplikacji. InTouch Economy Web służy do publikowania aplikacji wizualizacyjnych zaprojektowanych z wykorzystaniem oprogramowania InTouch na portalach internetowych (intranetowych) pozwalając na łatwy i bezpieczny zdalny dostęp do aplikacji

Zaawansowany analizator historii to system analizowania i raportowania danych z aplikacji InTouch bazujący na przemysłowym serwerze. Wonderware Historian i pakiecie programów raportowych Historian Client. Analizator można zainstalować na komputerze z aplikacją InTouch rozbudowując system wizualizacji o programy do zaawansowanej analizy danych i tworzenia raportów. Zdalny Analizator Historii dla InTouch umożliwia zdalny dostęp do zaawansowanych raportów dla jednej osoby z dowolnego komputera

Wonderware InTouch – informacje o funkcjonalności

- Możliwość pracy w układach rozproszonych o architekturze serwer/klient.
- Funkcjonalność sieciowego tworzenia i uaktualniania aplikacji.
- Możliwość pracy w systemie Serwera Usług Terminalowych (Terminal Services).
- Używanie bazy danych MS SQL Server 2000 / 2005 / 2008 lub MSDE2000 (Microsoft SQL Server Desktop Engine) dla przechowywania informacji alarmowych.
- Możliwość używania kontrolek ActiveX oraz .Net (także innych dostawców).
- Dostępny w ramach licencji oprogramowania moduł zarządzania recepturami, moduł połączeń do baz danych w protokole ODBC, moduł statystycznej kontroli procesu (SPC).
- Dostępna w ramach licencji oprogramowania biblioteka zawierająca zaawansowane, konfigurowalne obiekty graficzne powszechnie używane w przemyśle.
- Możliwość tworzenia bibliotek obiektów graficznych, które następnie można wykorzystywać wielokrotnie w różnych projektach.
- Możliwość obsługi protokołu SuiteLink (lub podobny, zapewniający informacje na temat metki czasowej, wartości i jakości przesyłanych danych), DDE oraz OPC.
- Integracja z wcześniejszymi wersjami oprogramowania;
- Możliwość uaktualnienia w przypadku pojawienia się nowej wersji (pełna kompatybilność wstecz) lub rozbudowy licencji w przypadku dojścia nowych zmiennych.
- Dostępna w ramach licencji możliwość pracy jako OPC Server i OPC Klient.
- Karta systemu wsparcia technicznego, uprawniająca do pełnego wsparcia telefonicznego i internetowego, przez czas co najmniej 1 roku.
- Podręczniki w języku polskim;
- Autoryzowane szkolenia na terenie Polski

Przemysłowa baza danych – komponent Zaawansowanego Analizatora Historii

- Możliwość instalacji na systemach operacyjnych Windows 2000 Server i Windows 2003 Server, Windows 2008 Server.
- Automatyczne gromadzenie danych z jednej lub wielu aplikacji wizualizacyjnych równocześnie.
- Automatyczne gromadzenie danych bezpośrednio z programów komunikacyjnych (ze sterowników) lub serwerów OPC, bez konieczności posiadania aplikacji wizualizacyjnych.

- Automatyczne gromadzenie danych z Excel'a (wykorzystując protokół DDE),
- Automatyczne gromadzenie danych w dwóch trybach:
 - cyklicznym tzn. ze stałym interwałem czasowym, np.: co 1 sekundę,
 - zdarzeniowym (delta) tzn. wartości zapisywane są do bazy danych w momencie ich zmiany z możliwością określania strefy nieczułości,
 - Tryby mogą być indywidualnie definiowane dla każdego parametru, którego wartości są archiwizowane,
- System gromadzenia danych powinien wspierać wysoką dostępność dla użytkownika poprzez:
 - mechanizm redundancji - przełączenia na rezerwowego dostawcę danych (np. zapasowy program komunikacyjny do sterowników)
 - mechanizm lokalnego zbierania danych w przypadku utraty połączenia zdalnego komputera z głównym serwerem bazodanowym i przekazania ich w momencie odzyskania połączenia
- Importowanie danych z plików tekstowych .CSV, utworzonych ręcznie np.: na podstawie manualnych pomiarów,
- Definiowanie automatycznie wykonywanych podsumowań, czyli obliczanie wartości: średnich arytmetycznych, sum, maksimum, minimum z dowolnego przedziału czasu (minuty, godziny, tygodnie, miesiące, lata itp.),
- Śledzenie przekroczenia zdefiniowanych wartości np. progów alarmowych i wykonywanie zdefiniowanej akcji np.: uruchomienie programu, wykonywanie zapytań SQL,
- Automatyczne wysyłanie wiadomości typu e-mail w chwili zaistnienia definiowalnego zdarzenia,
- Zbieranie wartości wskazanych zmiennych w chwili przekroczenia zdefiniowanej wartości przez inną zmienną
- System powinien być relacyjnym systemem bazodanowym, umożliwiającym szybki i otwarty dostęp do danych zewnętrznym aplikacjom klienckim
- System powinien zapewniać dostęp do danych za pomocą zapytań w języku SQL
- Konfiguracja i zarządzanie serwerem realizowana jest za pomocą konsoli używającej technologii Microsoft Management Console,
- Serwer może być konfigurowany, monitorowany, uruchamiany i zatrzymywany lokalnie lub zdalnie (przez sieć TCP/IP),
- Konsola umożliwia zarządzanie wieloma serwerami z jednego miejsca
- Zmiany w konfiguracji systemu muszą być wykonywane w czasie pracy serwera bez jego zatrzymywania i bez wpływu na bieżące zbieranie i zapisywanie danych
- Baza zapewnia szereg narzędzi do importu/eksportu jej konfiguracji, w tym konfiguracji archiwizowanych zmiennych
- System przemysłowej bazy danych powinien posiadać możliwość pracy w klastrze serwerów
- Karta systemu wsparcia technicznego, uprawniająca do pełnego wsparcia telefonicznego i internetowego, przez czas co najmniej 1 roku.
- Podręczniki w języku polskim;
- Autoryzowane szkolenia na terenie Polski.

Narzędzia do raportowania i analizy danych – komponent Zaawansowanego Analizatora Historii

- Możliwość łączenia się narzędzi z lokalnymi lub zdalnymi (przez sieć TCP/IP) serwerami przemysłowej bazy danych
- Możliwość kreślenia wykresów/trendów:
 - Kreślenie wykresów historycznych jednej lub wielu zmiennych z możliwością:
 - wyboru dowolnego zakresu czasowego
 - korzystania z predefiniowanych zakresów czasowych
 - Kreślenie wykresów bieżących: jednej lub wielu zmiennych z możliwością:
 - definiowania częstotliwości odświeżania.
 - modyfikacji kolorów pisaków.
 - Możliwość zapisywania szablonów wykresów.
 - Szerokie możliwości manipulowania skalą wykresów, w tym: autoskalowanie wszystkich kreślonych parametrów, możliwość indywidualnej zmiany skali, przesuwanie wykresu

- góra/dół, możliwość prezentacji kreślonych zmiennych na wykresie w postaci stosu (jedna pod drugą)
 - o Możliwość otwarcia jednocześnie wielu okien programu z różnymi wykresami
 - o Kursory X i Y umożliwiające odczyt wartości i różnicy wartości zmiennej z wykresu
 - o Możliwość zapisywania na wykresach notatek (przechowywanych w przemysłowej bazie danych) i wykorzystywanych do późniejszego raportowania
 - o Możliwość publikacji wykresu na przemysłowym serwerze raportów WWW
 - o Możliwość osadzenia obiektu do kreślenia trendów w postaci kontrolki ActiveX w środowisku obsługującym obiekty ActiveX.
- Interfejs użytkownika programu umożliwiającego tworzenie raportów w postaci tabelarycznej
 - o Możliwość tworzenia skomplikowanych zapytań bez znajomości języka SQL
 - o Możliwość osadzenia obiektu w postaci kontrolki ActiveX w środowisku obsługującym obiekty ActiveX,
- Dodatkowe menu rozszerzające funkcjonalność programu Microsoft Excel pozwalające na:
- Pobieranie danych bieżących i historycznych (z dowolnego okresu) do arkusza,
- Możliwość osadzania bezpośrednich zapytań do bazy danych w arkuszu
- Wykonywanie analiz czasowych, X-Y, zależności (korelacji) pomiędzy różnymi parametrami analogowymi, analogowymi i dwustanowymi,
- Możliwość publikacji arkusza na przemysłowym serwerze raportów WWW
- Dodatkowe menu rozszerzające funkcjonalność programu Microsoft Word pozwalające na tworzenie raportów w postaci tabelarycznej,
 - o Pobieranie danych bieżących i historycznych (z dowolnego okresu) do arkusza,
 - o Możliwość zapisywania szablonów raportów jako szablonów programu Word
 - o Możliwość osadzania bezpośrednich zapytań do bazy danych w szablonie dokumentu Worda
 - o Możliwość publikacji dokumentu na przemysłowym serwerze raportów WWW
- System raportowania na stronach WWW
 - o Możliwość uruchomienia serwera raportów WWW wspierającego publikowanie trendów, zapytań bezpośrednich do bazy, raportów z programów Word i Excel
 - o Serwer raportów powinien wspierać raporty statyczne jak i dynamiczne. Raporty dynamiczne umożliwiają użytkownikowi utworzenie poprzez strony WWW raportu czy wykresu zawierającego bieżące wartości (np. dzisiejszy raport produkcji). Zawartość raportów statycznych nie może być zmieniona po opublikowaniu ich na serwerze raportów.
 - o Możliwość generowania raportów dynamicznych na żądanie lub automatycznie co zadany interwał czasowy.
- Karta systemu wsparcia technicznego, uprawniająca do pełnego wsparcia telefonicznego i internetowego, przez czas co najmniej 1 roku.
- Podręczniki w języku polskim;
- Autoryzowane szkolenia na terenie Polski.

Wymagania stawiane do opracowania systemu wizualizacji i archiwizacji

- Graficznie należy wyrysować układ technologiczny zawierający wszystkie urządzenia biorące udział w procesie.
- Rysunek graficzny powinien być zatwierdzony przez przedstawiciela inwestora
- Należy się spodziewać odzwierciedlenia stanów urządzeń poprzez zmienioną sygnalizację świetlną, a w przypadku stanów mających wpływ na proces także dźwiękowy
- przebiegi ciągłe z czujników mają być wyświetlane online, a także archiwizowane w formie wykresów
- Lista sygnałów które mają być archiwizowane należy przekazać do akceptacji. Ilość wymaganych sygnałów będzie wybrana na bazie sygnałów doprowadzonych jak również doświadczeń firmy wykonującej wizualizację.

III Instalacje elektryczne

Istniejącą instalację elektroenergetyczną w budynku stacji SUW należy zdemontować, instalację oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego należy zdemontować. W ich miejsce projektuje się nową instalację elektryczną.

1. Zestawienie urządzeń

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 Głębinaowa PG1	400	1	7,5	7,5	83,62	7,5	26,95
2	Pompa Głębinaowa PG2	400	1	7,5	7,5			
3	Pompa Głębinaowa PG3	400	1	7,5	7,5			
4	Pompa Głębinaowa PG4	400	1	7,5	7,5			
6	Dmuchawa D	400	1	4	4			
7	Pompa Płuczna PP	400	1	5,5	5,5			
8	Sprężarka S1	400	1	1,5	1,5		1,5	
9	Popma Odstojnika PO	400	1	1,1	1,1			
10	Zestaw Hydroroforowy ZH	400	4	4	16		12	
11	Chlorator Ch	230	1	0,03	0,03		0,03	
12	Wentylator dachowy	400	2	0,12	0,24			
13	Oświetlenie wewnętrzne budynku "A,B"	230	9	0,072	0,648		0,3888	
14	Oświetlenie wewnętrzne budynku "C,D,E,F"	230	6	0,036	0,216			
15	Oświetlenie zewn. budynku	230	2	0,011	0,022		0,0132	
16	Oświetlenie zewnętrzne	230	2	0,15	0,3			
17	Ogrzewanie hali pomp G1,G2	400	4	2	8		4,8	
18	Ogrzewanie pomieszczenia inne	230	2	1,2	2,4		0,72	
19	Osuszacz powietrza	230	2	1	2			
20	Podgrzewacz wody	230	1	1,5	1,5			
21	Gniazdo siłowe w budynku sterowni	400	1	4	4			
22	Gniazdo jednofazowe w budynku sterowni	230	2	2	4			
23	Gniazdo napięcie bezpieczne	230/24	1	0,16	0,16			
24	Inne	400	1	2	2			

- Moc zainstalowana $P_i=83,62\text{kW}$
- Moc szczytowa-obliczeniowa $P_B=26,95\text{kW}$
- Prąd szczytowo-obliczeniowy $I_B= 47,59\text{ A}$

2. Instalacja elektryczna urządzeń

Instalację elektroenergetyczną w hali filtrów prowadzić w korytach ocynkowanych 200mmx60mm/gr 1,0mm wraz z osprzętem systemowym . Koryta montować do stropu w sposób systemowy

zachowując normatywne odstępstwa uchwytów zgodnie z zaleceniami producenta. Natomiast odczepy do urządzeń prowadzić w korytkach z PVC koloru białego o wymiarach 90x60mm lub 40x40mm w zależności od ilości przewodów w nich prowadzonych.

W pozostałych pomieszczeniach prowadzić instalację ogólną jako podtynkową natomiast do urządzeń technologicznych 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 jego przewidywaną długość oraz początek i koniec. Natomiast rysunek E7 pt: Plan instalacji elektrycznej i oświetlenia” pokazuje lokalizację urządzeń układu technologicznego oraz trasy koryt kablowych.

3. Instalacja oświetlenia wewnętrznego

Obliczenia wykonano w programie Dialux stosując się do wymagań PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie Cz1. Oświetlenie miejsc pracy” i załączono w Załączniku 4 pt: „Obliczenia natężenia oświetlenia wewnętrznego”

Plan rozmieszczenia opraw oświetlenia wewnętrznego przedstawiono na rysunku E7 pt: Plan instalacji elektrycznej i oświetlenia”.

3.1 Chlorownia

W pomieszczeniu tym przyjęto 100lx jako poziom wystarczający. Do oświetlenia tych pomieszczeń zastosowano oprawy przemysłowe zgodnie z rysunkiem E7 pt: Plan instalacji elektrycznej i oświetlenia”. Można zastosować oprawy innych producentów lecz podobnych parametrach jak przyjęte w projekcie oprawy. Instalację elektryczną zaprojektowano przewodami YDYżo 4x1,5mm², o napięciu znamionowym izolacji 750V

3.2 Hala filtrów

W pomieszczeniu tym zgodnie z PN-EN 12464-1 należy zapewnić 200lx na miejscu pracy. Wysokość montażu 2,5m. Płaszczyzna robocza h =0,1m. W projekcie zastosowano również oprawy przemysłowe zgodnie z rysunkiem E7 pt: Plan instalacji elektrycznej i oświetlenia”. Można zastosować oprawy innych producentów lecz podobnych parametrach jak przyjęte w projekcie oprawy. W hali filtrów należy zastosować 2 oprawy wyposażone dodatkowo w moduł awaryjny pozwalający na bezpiecznie opuszczenie pomieszczenia podczas zaniku napięcia. Instalację elektryczną zaprojektowano przewodami YDYżo 4x1,5mm², o napięciu znamionowym izolacji 750V

4. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Oświetlenie zewnętrzne na budynku

Istniejące oświetlenie zewnętrzne należy zdemontować. W projekcie zastosowano reflektory diodowe zewnętrzne z czujnikiem ruchu o IP54 typu XLed czarny 25 60W STEiNEL PROFESIONAL IP54 z czujnikiem ruchu, czujnikiem zmierzchowym oraz XLed czarny 10 25W STEiNEL PROFESIONAL IP54 z czujnikiem ruchu, czujnikiem zmierzchowym. Połączenie oprawy zewnętrznej z instalacją elektryczną następuje w środku budynku poprzez puszkę przyłączeniową. Instalację elektryczną zaprojektowano przewodami YDYżo 4x1,5mm², o napięciu znamionowym izolacji 750V

Plan rozmieszczenia opraw oświetlenia zewnętrznego przedstawiono na rysunku E7 pt: Plan instalacji elektrycznej i oświetlenia”

5. Instalacja gniazd jednofazowych i siłowych

Instalację gniazd jednofazowych i siłowych zaprojektowano przewodami YDYżo 2x2,5mm², YDYżo 3x1,5mm², YDYżo 3x2,5mm², YDYżo 5x2,5mm² o napięciu znamionowym izolacji 750V. Osprzęt instalacyjny stosować bryzgoszczelny.

Plan rozmieszczenia gniazd przedstawiono na rysunku E7 pt: Plan instalacji elektrycznej i oświetlenia”.

6. Instalacja ogrzewania

a) Ogrzewanie Hala filtrów

Ogrzewanie hali filtrów realizowane jest poprzez piece akumulacyjne z dynamicznym rozładowaniem wykonane w II klasie ochronności. Dobrano pięć pieców akumulacyjnych z dynamicznym rozładowaniem o mocy 2,0kW/400V każdy. Do pieca akumulacyjnego z dynamicznym rozładowaniem należy doprowadzić przewód YDYżo 5x2,5mm² (zasilanie grzałki), oraz YDYżo 3x1,5mm² (zasilanie wentylatora). Podłączenia pieca akumulacyjnego wykonać poprzez puszki.

Sterowanie piecem akumulacyjnym z dynamicznym rozładowaniem realizowane jest dwu torowo tzn.

- zasilanie grzałki pieców akumulacyjnych odbywa się za pomocą zegara sterującego PCZ-521.1, który to załącza stycznik. Nastawy czasowe programatora muszą być zgodnie ze strefami czasowymi zakwalifikowanymi do grupy taryfowej C12a (jeżeli inwestor zdecyduje się na taką taryfę). Dane te publikowane są stronie internetowej zakładu energetycznego.
- zasilanie wentylatora pieców akumulacyjnych realizowane jest poprzez regulator temperatury RT typu Auraton 2020. Regulator zlokalizowany jest zgodnie z [rysunkiem E7 pt: Plan instalacji elektrycznej i oświetlenia](#)". Wymagana temperatura pomieszczenia nastawiana jest na regulatorze.

Taki sposób sterowania pozwala na duże oszczędności, ponieważ rozładowanie ciepłe pieca akumulacyjnego następuje poprzez nastawę temperatury pomieszczenia (np.+18°C) na regulatorze RT. W zależności od stopnia rozładowania pieca akumulacyjnego następuje jego doładowanie w czasie tańszej strefy czasowej. Wyłączenie ładowania pieca akumulacyjnego następuje poprzez wewnętrzny termostat pieca.

Grzejniki zlokalizowane są zgodnie z [rysunkiem E7 pt: Plan instalacji elektrycznej i oświetlenia](#)".

Całość instalacji wykonać zgodnie z normą PN-IEC-60364.

b) Ogrzewanie pozostałe pomieszczenia

Ogrzewanie pozostałych pomieszczeń realizowane jest poprzez piece akumulacyjne z dynamicznym rozładowaniem wykonane w II klasie ochronności. Do pieca akumulacyjnego z dynamicznym rozładowaniem należy doprowadzić przewód YDYżo 5x2,5mm² (zasilanie grzałki). Podłączenia pieca akumulacyjnego wykonać poprzez puszki. Sterowanie piecem akumulacyjnym z dynamicznym rozładowaniem realizowane w tych pomieszczeniach od wbudowanego termostatu.

Grzejniki zlokalizowane są zgodnie z [rysunkiem E7 pt: Plan instalacji elektrycznej i oświetlenia](#)".

Całość instalacji wykonać zgodnie z normą PN-IEC-60364.

7. Instalacja uziemienia i wyrównawcza

Na uziom budynku SUW należy zastosować bednarke FeZn 30x3 mm ułożoną w odległości min 1 m od budynku SUW na głębokości min 0,6 m w ziemi. Rów, w którym zostanie ułożony uziom poziomy należy zasypać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużla lub gruzu. Połączenie przewodów uziemiających z uziomem otokowym należy wykonać przez spawanie, miejsce spawów chronić antykorozyjnie przez malowanie.

Po wykonaniu instalacji odgromowej dokonać badań odbiorczych i sporządzić dokumentację urządzenia piorunochronnego zgodnie z PN-IEC/6124-1, która powinna się składać z:

metryki urządzenia piorunochronnego i protokołów badań. Rezystancja nie może przekroczyć 10Ω.

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.

Plan prowadzenia połączeń wyrównawczych pokazany jest na [rysunku E7 pt: Plan instalacji elektrycznej i oświetlenia](#)"

Po wykonaniu instalacji odgromowej dokonać badań odbiorczych i sporządzić dokumentację urządzenia piorunochronnego zgodnie z PN-IEC/6124-1, która powinna się składać z:

metryki urządzenia piorunochronnego i protokołów badań. Rezystancja nie może przekroczyć 10Ω.

8. Instalacja odgromowa

Jest to budynek istniejący istnieje już instalacja odgromowa jednak remont dachu wymaga wymiany instalacji odgromowej, wymianie też podlega uziom otokowy. Jako zwody poziome budynku SUW zastosować drut stalowy ocynkowany FeZn ϕ 8mm. Wszystkie przewodzące elementy takie jak drabinka rynny należy połączyć ze zwodem poziomym. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamania (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm). Do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki. Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zamocowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania. Przewody odprowadzające z drutu stalowego ocynkowanego FeZn ϕ 8mm należy prowadzić w rurce grubościenniej z PVC pod ociepleniem. Rurkę mocować przy użyciu znormalizowanych wsporników odstępowych. Między przewodem odprowadzającym, a uziemiającym należy zainstalować zacisk probierczy (złącze kontrolne). Znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć, co najmniej dwie śruby zaciskowe. Część naziemną przewodów uziemiających należy chronić przed uszkodzeniem mechanicznym w rurce osłonowej pod ociepleniem, natomiast złącza kontrolne powinny być umieszczone w odpowiednich skrzynkach dostępnych na rynku. Wokół budynku SUW wykonać uziom otokowy na głębokości 0,6m w odległości 1m od budynku. Wartość rezystancji nie może przekroczyć 5Ω .

Po wykonaniu instalacji odgromowej dokonać badań odbiorczych i sporządzić dokumentację urządzenia piorunochronnego zgodnie z PN-IEC/6124-1, która powinna się składać z:

metryki urządzenia piorunochronnego, oraz protokołów badań

Instalacja odgromowa pokazana jest na [rysunku E8 „Instalacja odgromowa i uziemiająca budynków”](#).

9. Prowadzenie kabli zewnętrznych

Kable 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. Przy przejściu przez drogę należy wykonać przewiert sterowany i ułożyć rury osłonowe np. SRS. Na skrzyżowaniach z innymi instalacjami stosować rury osłonowe. Prowadzenie kabli zewnętrznych i lokalizacja rur osłonowych pokazana jest na [rysunku E1 pt. „Urządzenia i kable zewnętrzne”](#)

Kable 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 odstojnika i zbiornika wody. Kable układać w sposób niekolidujący z pozostałymi instalacjami. Mapa w skali 1:500 dostępna w projekcie.

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.

10. Zbiornik wody zapasu wody Z1, Z2

W zbiorniku należy zainstalować Skrzynkę Pośredniczącą wykonaną z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony IP 65 i wymiarach 270x180x170mm ze złączkami 4mm² 7szt każda. Schemat połączeń projektowanych skrzynek pośredniczących, oraz wygląd przedstawiony jest na [rysunku E5 pt. „Skrzynki Pośredniczące SP-PO, SP-Z”](#). Należy je oznaczyć SP-Z1, SP-Z2. Składowanie skrzynek powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi. Do zainstalowanych skrzynek należy wprowadzić i podłączyć sondę hydrostatyczną, krańcówkę wjazdu, oraz kable zewnętrzne zgodnie z [Tabelą 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”](#).

Stosować materiały równoważne pod względem jakości i zatwierdzone.

11. Ujęcia wody SW

W komorach studni pomp głębinowych należy zamontować Skrzynki Pośredniczące CA-44a produkcji Uriarte o stopniu ochrony IP 65 i wymiarach 360x360x205mm z rozłącznikiem IS-40/3, należy ją oznaczyć napisem SP-PG i odpowiednim numerem studni np. SP-PG1. Należy wprowadzić przewód od pompy głębinowej oraz krańcówkę włazu studni zgodnie z Tabelą 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”. Schemat połączeń projektowanych skrzynek pośredniczących, oraz wygląd przedstawiony jest na rysunku E6 pt. „Skrzynki Pośredniczące Pomp Głębinowych SP-PG”.

Składowanie powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

W celu wyrównania potencjałów należy połączyć z rurą stalową wiertniczą przy użyciu płaskownika ocynkowanego Fe Zn 25x4mm² za pośrednictwem, którego należy wykonać połączenia linką LgY16mm² wszystkich części metalowych znajdujących się w obudowie studni takich jak drabinka i wąż studni.

12. Odstopnik popłuczyn

Obok zbiornika popłuczyn zamontowana jest Skrzynka Pośrednicząca SP-O, do której należy przyłączyć kabel zasilający przepustnicy PO oraz sondę hydrostatyczną zgodnie z Tabelą 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”. Dobrano obudowę ART.-55 produkcji Uriarte Polska wykonaną z tłoczywa poliestrowo-szklanego termoutwardzanego IP44 w kolorze RAL 7035 o wymiarach 500x500x300mm z fundamentem F1-500 ze złączkami 10mm² - 4szt 4mm² - 3szt w środku, należy ją oznaczyć napisem SP-PO. Schemat połączeń projektowanej skrzynki pośredniczącej, oraz wygląd przedstawiony jest na rysunku E6 pt. „Skrzynki Pośredniczące SP-PO, SP-Z”.

13. 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-pradowy;
- 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.

14. 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 Urządzenia i kable zewnętrzne

Rys. E2 Rozdzielnia Główna RG

Rys. E3 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Technologii RZS-T

Rys. E4 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH

Rys. E5 Skrzynki Pośredniczące SP-PO, SP-Z

Rys. E6 Skrzynki Pośredniczące Pomp Głębiniowych SP-PG

Rys. E7 Plan instalacji elektrycznej i oświetlenia

Rys. E8 Instalacja uziemiająca i odgromowa budynku

V Tabele

Tabela 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”.

Tabela 2 pt. „Zestawienie Materiałów rozdzielni RG”

Tabela 3 pt. „Zestawienie materiałów rozdzielni RZS-T”

Tabela 4 pt. „Zestawienie materiałów rozdzielni RZS-ZH”

VI Obliczenia

Sprawdzenie dopuszczalnej obciążalności prądowej przewodów i kabli.

Sprawdzenie dopuszczalnego spadku napięcia.

Sprawdzenie ochrony przez szybkie wyłączenie.