

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 kablowo pomiarowe	10
3. Agregat prądotwórczy	10
4. Rozdzielnie elektryczne	11
4.1 Rozdzielnia Główna RG	11
4.2 Poprawa współczynnika mocy	12
4.3 Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Technologia RZS-T	12
4.4 Opis działania układu sterowania stacją suw	12
4.5 Proponowane sygnały wysyłane na wybrane telefony komórkowe	14
4.6 Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH	14
4.7 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	21
15. Ujęcia wody SW	21
16. Odstojnik popłuczyn	22
17. Ochrona przeciwporażeniowa	22
18. System Sygnalizacji Włamania i Napadu SSWiN	22
19. System detekcji wycieków	22
20. Uwagi końcowe	24
IV Rysunki	25
Rys. E1 Projekt Zagospodarowania Terenu – rysunek uzupełniający. Instalacje elektryczne	25
Rys. E2 Plan instalacji elektrycznych i urządzeń technologii. Budynek SUW	25
Rys. E3 Plan instalacji oświetlenia. Budynek SUW	25
Rys. E4 Instalacja uziemiająca, instalacja odgromowa. Budynek SUW	25
Rys. E5 Instalacja uziemiająca, instalacja odgromowa. Zbiorniki retencyjne	25
Rys. E6 Rozdzielnia Główna RG	25
Rys. E7 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Technologii RZS-T	25
Rys. E8 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH	25
Rys. E9 Plan instalacji systemu detekcji wycieku. Budynek SUW	25
V Tabele	26
Tabela 1 pt. „Zestawienie przewodów i kabli”	26
VI Obliczenia	27
Obliczenia obciążalności przewodów	27
Obliczenia dopuszczalnych spadków napięć	27
Obliczenia dla sprawdzenia warunków ochrony od porażen	27
VII Załączniki	28

I. Wstęp

1. Przedmiot dokumentacji.

Przedmiotem dokumentacji jest instalacja elektryczna oraz automatyki dla przebudowy i rozbudowy Stacji Uzdatniania Wody w m. Radzanowo Dębniaki gm. Radzanowo.

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 i rozbudowy Stacji Uzdatniania Wody w m. Radzanowo - Dębniaki.

Zakres dokumentacji obejmuje:

- Rozdzielnia Główna RG
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Technologii RZS-T
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH
- Skrzynki Przyłączeniowe: SP-O, SP-Z1, SP-Z2, SP-PG1, SP-PG2
- Transmisja bezprzewodowa GSM/GPRS
- Wizualizacja i Monitoring
- Instalacja elektroenergetyczna urządzeń technologicznych Stacji Uzdatniania Wody
- Instalacja oświetleniowa
- Instalacja połączeń wyrównawczych
- Instalacja odgromowa
- Instalacja alarmowa
- Instalacja detekcji wycieków

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: **„Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w m. Radzanowo Dębniaki gm. Radzanowo”**

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-V7D-XKD-9HP *

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 2018-03-31.

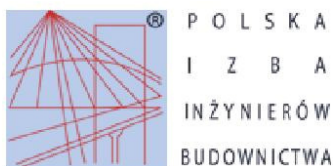
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-02-23 roku przez:

Andrzej Mikołajczak, 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-21A-ISF-KWW *

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 2018-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-01-23 roku przez:

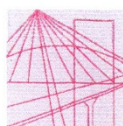
Andrzej Mikołajczak, Zastępca Przewodniczącego Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(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 Pasmicki

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
zawisku

**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. 1943 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 plm. 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. Radzanowo Dębniaki zwana dalej stacją SUW zasilana jest z istniejącej sieci elektroenergetycznej z następującej stacji transformatorowej. Przebudowa stacji uzdatniania wody przewiduje wyniesienie złącza oraz układu pomiarowego w granicę działki SUW (rys. E1 pt. „Projekt zagospodarowania terenu-rysunek uzupełniający. Instalacje elektryczne”). Przebudowa i rozbudowa SUW skutkuje zwiększeniem mocy umownej z 40kW na 61,2kW. Moc przyłączeniowa obiektu pozostaje bez zmiany, w wysokości 86,6kW. Zabezpieczenie przedlicznikowe w postaci wkładki bezpiecznikowej 125A. Przed wykonaniem prac należy uzyskać uzgodnienie układu pomiarowego w Energa Operator S.A. Projekt złącza oraz układu pomiarowego objęty odrębnym opracowaniem. Zasilanie RG z ZKP przewodem YkY 4x70mm². 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 kablowo pomiarowe

Przeniesione Złącze Kablowo Pomiarowe ZKP zlokalizowane zgodnie z rys. E1 pt. „Projekt zagospodarowania terenu-rysunek uzupełniający. Instalacje elektryczne”. Projekt złącza oraz układu pomiarowego objęty oddzielnym opracowaniem, podlegającym uzgodnieniu przez ENERGA OPERATOR.

3. Agregat prądotwórczy

Projektuje się zastosowanie agregatu stacjonarnego Caterpillar DE88E0 S=80kVA (załączniki), podłączenie do RG. Umieszczenie skrzynki pokazano 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 poprzez Skrzynkę SP-A za pomocą przewodu YkY 4x70mm².

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).

Panel automatyki powinien być wyposażony w układ automatyki sterowania pompą paliwa (możliwość podłączenia pompy uzupełniającej paliwo w systemie zdalnego tankowania).

Zdalny monitoring i sterowanie (odczyt parametrów, ostrzeżeń, alarmów i historii zdarzeń) agregatem powinno być możliwe przy użyciu komputera poprzez standardowy port RS485 oraz opcjonalne

oprogramowanie. Poza standardowym połączeniem poprzez RS232 powinna istnieć możliwość połączenia oprogramowania z agregatem poprzez modem GSM.

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)

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

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

4. Rozdzielnie elektryczne

Rozbudowa stacji SUW zakłada demontaż starych rozdzielnic oraz instalacji elektrycznych.

Dla stacji SUW przewiduje się następujące rozdzielnice:

- Rozdzielnia Główna RG
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Technologii RZS-T
- Rozdzielnia Zasilająco-Sterownicza Hydroforni RZS-ZH
- Skrzynki Przyłączeniowe: SP-O, SP-Z1, SP-Z2, SP-PG1, SP-PG2

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-P 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.

Zacisk ochronny rozdzielni RG wraz z jej konstrukcją połączyć z uziemieniem 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

UWAGA:

Przewody odbiorów wyprowadzić od góry rozdzielni RG.

4.2 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.

4.3 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 $3 \times 400\text{V}$ kablem pięciziołowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą, przepustnicą 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 z 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.

4.4 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 płuczej 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 upłygnięciu 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 upłygnięciu 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) filtru powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odстойnika stabilizując złożę. 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 oznaczone napisem (Suchobieg), sygnalizują brak wody w studni pomp głębinowych.

4.5 Proponowane sygnały wysyłane na wybrane telefony komórkowe

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

4.6 Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH

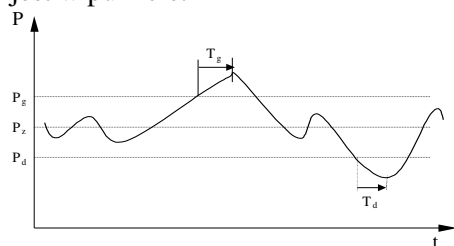
Zadaniem układu automatycznego sterowania zestawem hydroforowym wyposażonym w pięć pomp o mocy 4 kW, jest tłoczenie i podwyższanie ciśnienia wody pitnej oraz użytkowej wody zimnej bez zanieczyszczeń, nieagresywnej chemicznie. Działanie układu polega na odpowiednim sterowaniu poszczególnych pomp w zależności 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.

4.7 Opis działania układu sterowania pomp

Tryb 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 progów 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 rozdzielnic 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 stycznik 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

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 professional, pakiet Microsoft Office professional, 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 przepustowości 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	97-1254-3PL	Development Studio 2012, InTouch Economy Pack Development 500 zmiennych, na terenie Polski	1
2	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 obsługi protokołu SuiteLink (lub podobny, zapewniający informacje na temat metki czasowej, wartości i jakości przesyłanych danych), DDE oraz OPC.
- 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),
- 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)

- Możliwość otwarcia jednocześnie wielu okien programu z różnymi wykresami
 - Możliwość zapisywania na wykresach notatek (przechowywanych w przemysłowej bazie danych) i wykorzystywanych do późniejszego raportowania
 - Możliwość publikacji wykresu na przemysłowym serwerze raportów WWW
 - Możliwość osadzenia obiektu do kreślenia trendów w postaci kontrolki ActiveX w środowisku obsługującym obiekty ActiveX.
- Interfejs użytkownika programu umożliwiającego tworzenie raportów w postaci tabelarycznej
 - Możliwość tworzenia skomplikowanych zapytań bez znajomości języka SQL
 - Możliwość osadzenia obiektu w postaci kontrolki ActiveX w środowisku obsługującym obiekty ActiveX,
- Pobieranie danych bieżących i historycznych (z dowolnego okresu) do arkusza Excel,
- Możliwość osadzania bezpośrednich zapytań do bazy danych w arkuszu Excel
- 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 program Microsoft Word pozwalające na tworzenie raportów w postaci tabelarycznej,
 - Pobieranie danych bieżących i historycznych (z dowolnego okresu) do arkusza,
 - Możliwość zapisywania szablonów raportów jako szablonów programu Word
 - Możliwość osadzania bezpośrednich zapytań do bazy danych w szablonie dokumentu Worda
 - Możliwość publikacji dokumentu na przemysłowym serwerze raportów WWW
- System raportowania na stronach WWW
 - Możliwość uruchomienia serwera raportów WWW wspierającego publikowanie trendów, zapytań bezpośrednich do bazy, raportów z programów Word i Excel
 - 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.
 - 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 ciągle 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 urządzeń technologicznych oraz elektroenergetyczną w budynku stacji SUW należy zdemonstować, instalację oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego, jak również instalacja gniazd na potrzeby ogólne budynku należy zdemonstować 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	
-	-	V	Szt.	kW	kW	kW	kW	kW
1.	GBD.4.B5 SMP.6	400	1	9,2	9,2	86,85	9,2	61,20
2.	GBC.3.05 SMS.6	400	1	7,5	7,5		0	
3.	Sprężarka spiralna	400	1	1,5	1,5		1,5	
4.	Dmuchawa UD	400	1	5,5	5,5		5,5	
5.	Pompy ZPCRIE 5.15-3/4,0kW	400	5	4	20		16	
6.	Pompa płuczna TP 100-200/2/5,5	400	1	5,5	5,5		0	
7.	Wentylator osiowy chlorowy	230	1	0,2	0,2		0,2	
8.	Chlorator	230	1	0,25	0,25		0,25	
9.	Podgrzewacz wody WC	230	1	1,5	1,5		1,2	
10.	Ogrzewanie	230	15	1,5	22,5		15,75	
11.	Oświetlenie	230	1	2	2		2	
12.	Osuszacz	230	2	2	4		3	
13.	Gniazda jednofazowe	230	1	4	4		3	
14.	Gniazdo 24V	230/24	1	0,2	0,2		0,1	
15.	Inne	400	1	3	3		2	
16.	Pompa odstoju	230	1	1,5	1,5		1,5	

- Moc zainstalowana $P_i=86,85$ kW
- Moc szczytowa - obliczeniowa $P_B=61,2$ kW

7. Instalacja elektryczna urządzeń technologicznych

Instalację elektroenergetyczną prowadzić w korytkach z 200x60x1,0mm. 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. 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”.

8. Instalacja oświetlenia wewnętrznego

Starą instalację oświetlenia wewnętrznego oraz oprawy należy zdemonstować 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 korytkach PVC, a na hali w korytkach kablowych. Odejścia kabli z koryta do każdej lampy prowadzić w rurkach instalacyjnych lub peszlach. Oprawy wykonane są w I klasie

ochronności, tzn. z zaciskami PE. Rozmieszczenie opraw pokazano na Natomiast [E2 pt. „Plan instalacji elektrycznych i urządzeń technologii. Budynek SUW”](#).

Oprawy Luxiona wykonane w I lub II klasie ochronności, tzn. z zaciskami PE.

Opisy obwodów nanieść na dokumentacji powykonawczo.

9. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Instalację oświetlenia zewnętrznego wykonać przewodami YdY 3x1,5mm² o napięciu znamionowym izolacji 750V. Układ zasilania i sterowania oświetleniem zewnętrznym umieszczony jest w Rozdzielni RG. Rozmieszczenie opraw oświetlenia zewnętrznego budynku pokazano na [rysunku E3 pt. „Plan instalacji oświetlenia. Budynek SUW”](#)

Oprawy wykonane są w I klasie ochronności, tzn. z zaciskami PE.

Opisy obwodów nanieść na dokumentacji powykonawczo. Wysokość montażu oprawy przyjąć w możliwie najwyższym punkcie.

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 zasilic grzejniki 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. Rezystancja uziomu nie powinna przekroczyć 5Ω. Szybę połączeń wyrównawczych FeZn 25x4mm przyłączyć bednarką miedziową 30x4mm do projektowanego uziomu otokowego w postaci bednarki ocynowanej StCu 30x4mm.

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

12. Instalacja odgromowa, uziemiająca

Budynek SUW

Jest to budynek istniejący, z dachem płaskim. Należy wykonać zwody poziome z drutu stalowego ocynkowanego FeZn ϕ 8mm, którą należy przyłączyć do instalacji uziemiającej. Jako zwody pionowe budynku SUW zastosować drut stalowy ocynkowany FeZn ϕ 8mm. Wszystkie przewodzące elementy takie jak drabinka rynny należy połączyć. Do mocowania zwodów należy stosować uchwyty. 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 które będzie umieszczone w przyszłości pod ociepleniem. Rurkę mocować przy użyciu znormalizowanych wsporników odstępowych. Między przewodem odprowadzającym, a uziemiającym należy zainstalować zacisk probierczy (złącze kontrolne, lub połączenie spawane). Znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć, co najmniej dwie śruby zaciskowe. Część naziemną przewodów uziemiających należy chronić przed

uszkodzeniem mechanicznym w rurze 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 .

Plan instalacji odgromowej budynku pokazany jest na [rysunku E4 pt. „Instalacja uziemiająca, instalacja odgromowa. Budynek SUW”](#)

Zbiorniki Retencyjne Wody Z1, Z2

Plan instalacji odgromowej zbiorników pokazany jest na [rysunku E5 pt. „Instalacja uziemiająca, instalacja odgromowa. Zbiorniki retencyjne”](#)

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. Instalacje elektryczne”](#).

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

W zbiornikach Z1-Z2 należy zainstalować sondy hydrostatyczne z przewodami fabrycznymi podłączonymi do rozdzielni RZS-T, oraz sygnalizatory pływakowe do RZS-ZH poprzez skrzynkę przyłączeniową SP-Z1, SP-Z2. 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. Właz zbiornika wyposażać w krańcówki sygnalizujące włamanie podłączone do SSWiN.

15. Ujęcia wody SW

W komorach studni pomp głębinowych PG1 i PG2 zamontować jest Skrzynki Pośredniczące o stopniu ochrony IP 65 ze złączkami w środku, należy ją oznaczyć napisem SP-PG1 i SP-PG2. Wprowadzić do niej kabel od pompy i kabel zasilający. Należy wprowadzić przewód od pompy głębinowej.

Właz obudowy wyposażać w krańcówki sygnalizujące włamanie podłączone do SSWiN.

16. Odstopnik popłuczyn

Obok zbiornika popłuczyn zamontować Skrzynkę Pośredniczącą SP-O, do której należy przyłączyć kabel zasilający pompę PO oraz sondę hydrostatyczną z możliwości programowania i wyjściem cyfrowym RS485, temperaturze medium $-25...80^{\circ}\text{C}$, zakresie ciśnienia roboczego od $0...1\text{mH}_2\text{O}$ do $0...250\text{mH}_2\text{O}$, kasie dokładności 0,25%, temperaturze składowania $-25...80^{\circ}\text{C}$, 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 $500\times500\times300\text{mm}$ z fundamentem ze złączkami 10mm^2 - 4szt 4mm^2 - 3szt w środku, należy ją oznaczyć napisem SP-O. Schemat połączeń projektowanej skrzynki pośredniczącej, przedstawiony jest w rozdzielnii RZS-T.

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.	7
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 rozdzielnii 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 SUW”.

19. System detekcji wycieków

Pomieszczenia - Poziomu 0 nr: Hala Technologiczna zostaną wyposażone w instalację systemu detekcji i lokalizacji wycieków. Plan instalacji pokazano na rysunku E9 pt. „Plan instalacji detekcji wycieków. Budynek SUW”

Projektuje się system detekcji wycieków o kabel sensoryczny AGT – Gold do wykrywania wycieków od 1/16 cala. Kabel należy ułożyć na posadce i rurach zgodnie z rys. rzutów dla poszczególnych poziomów. Przytwierdzić je należy uchwytami systemowymi.

W miejscach przejścia pomiędzy pomieszczeniami lub ominięcia pionowych kolizji kabel należy ułożyć na korytku siatkowym 30mm.

- **Minimalne wymagania dla systemu.**

- graficzna lokalizacji wycieku na mapie obiektu
- komunikacja z systemem zarządzania budynkiem
- wyposażenie w protokół ModBus
- odporność na zabrudzenia

- **Specyfikacja kabla**

AGT- Gold – kabel wykrywający nagromadzenie na niewielkiej głębokości 1/ 16 cala (1,5875 mm) cieczy. Przewód jest odporny chemicznie, jest przeznaczony do wykrywania wody, kwasów wysoce korozyjnych, przecieków rozpuszczalników w salach komputerowych i nadziemnych rurach jednościennych.

- **Specyfikacja Centrali Detekcji FWII IntrapPerm**

- ✓ Zdalne monitoring za pomocą oprogramowania
- ✓ Porty RS232 i RS485
- ✓ Połączenie Ethernet Modbus TCP/IP
- ✓ Modbus RTU
- ✓ Oprogramowanie IntrapPerm
- ✓ Przekazniki alarmu i zasilania
- ✓ Automatyczny restart po zaniku zasilania

- **Oprogramowanie**

System musi być wyposażony w oprogramowanie monitorujących IntrapPerm. Komputer systemu zarządzania budynkiem powinien być podłączony do jednostki Systemu Detekcji Wycieków za pomocą sieci Ethernet lub modemów. Oprogramowanie musi posiadać zdolność do ciągłego monitorowania stanu Systemu Detekcji Wycieków. Archiwum oprogramowania Systemu Detekcji Wycieków będzie utrzymywać rejestr wszystkich zdarzeń systemowych. Zdarzenia te mogą być przeglądane w razie rozwiązywania problemów lub drukowane do dokumentacji. Oprogramowanie musi być wyposażone w zdalną klawiaturę która pozwoli operatorowi przeglądać i obsługiwać urządzenia Systemu Detekcji Wycieków, musi umożliwiać natychmiastowy dostęp do monitorowania, niezależnie od jego lokalizacji, aby reagować na alarmy i rozpocząć odpowiednie działania. Oprogramowanie musi posiadać graficzny lokalizator systemu, który wyświetla strefę nieszczelności na rysunku CAD. System Detekcji Wycieków musi posiadać rysunek przedstawiający rozmieszczenie alarmów.

- **Wytyczne międzybranżowe**

Centralę systemu detekcji należy zasilić kablem 3x2,5mm². Centralę należy połączyć bezprzewodowo po protokole ModBus do Systemu Zarządzania Budynkiem o ile występuje.

Zestawienie podstawowych materiałów.

L.p.	Usługa	Ilość
1	Centrala 2FWII IntrapPerm	1
2	Kabel sensoryczny	60
3	60 sztuk klipsów do prowadzenia kabla	72
4	15 sztuk tagów do opisania kabli	1
5	Oprogramowanie	1
6	Okablowanie ethernet	1

- **Komunikacja ze sterownikiem SUW**

Wykonać połączenie centralki detekcji ze sterownikiem PLC SIEMENS w rozdzielniczy RZS-T za pomocą portów RS485. Wszelkie informacje o awarii powinny zostać przekazywane do sterownika PLC, a z niego poprzez sieć GSM za pomocą wiadomości SMS do obsługi stacji.

20. 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 – rysunek uzupełniający. Instalacje elektryczne

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

Rys. E3 Plan instalacji oświetlenia. Budynek SUW

Rys. E4 Instalacja uziemiająca, instalacja odgromowa. Budynek SUW

Rys. E5 Instalacja uziemiająca, instalacja odgromowa. Zbiorniki retencyjne

Rys. E6 Rozdzielnia Główna RG

Rys. E7 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Technologii RZS-T

Rys. E8 Rozdzielnia Zasilająco Sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH

Rys. E9 Plan instalacji systemu detekcji wycieku. Budynek SUW

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 CATERPILLAR
- Obliczenia oświetlenia dla budynku SUW