

Zakład Projektowo-Usługowy Inżynierii Środowiska

PRIMEKO

62-800 Kalisz; ul. Łódzka 210

tel/fax 62 767 02 63

e-mail: primeko@o2.pl, www.primeko.com.pl

NIP 618-106-29-00 REGON 250604827

PROJEKT TECHNICZNY

<i>Nazwa zamierzenia budowlanego</i>	<i>Modernizacja i przebudowa Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Janków</i>
<i>Branża</i>	<i>Elektryczna i AKPiA</i>
<i>Adres i kategoria obiektu</i>	<i>Adres: miejscowość Janków Kategoria: XXX</i>
<i>Adres obiektu</i>	<i>Jednostka ewidencyjna: 300711_2 Żelazków Obręb ewidencyjny: 0011 Janków Działki ewidencyjne nr: 95/12, 95/11, 95/8</i>
<i>Inwestor</i>	<i>Gmina Żelazków Żelazków 138 62-817 Żelazków</i>

<i>Projektant specj. elektryczna</i>	mgr inż. PRZEMYSŁAW FATYGA uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0430/POOE/22; WKP/0592/OWOE/21	
<i>Sprawdził specj. elektryczna</i>	mgr inż. MICHAŁ MIELCAREK uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0570/POOE/21	
	<i>(tytuł, imię i nazwisko)</i>	<i>(podpis)</i>

-	Kalisz, Czerwiec 2023 r.
---	--------------------------

Spis treści

I Dokumenty formalno-prawne	4
1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	4
2. Decyzja i zaświadczenie projektanta i sprawdzającego	5
II Część opisowa	11
1. Część ogólna	11
1.1 Podstawa opracowania	11
1.2 Przedmiot inwestycji i zakres całego zamierzenia budowlanego	11
1.3 Wytyczne technologiczne dla instalacji elektrycznych i AKPiA	11
2. Zasilanie elektryczne obiektu	13
2.1 Zasilanie awaryjne stacji	13
2.2 Kablowe linie zasilające oraz sterowniczo – sygnalizacyjne	13
2.3 Istniejące linie zasilające i sterownicze	14
2.4 Istniejący budynek – instalacje elektryczne	14
3. Instalacje – budynek SUW	14
3.1. Rozdzielnice i wewnętrzna linia zasilająca	14
3.2. Instalacje elektryczne	16
3.3. Obwody odbiorcze	16
3.4. Instalacja oświetlenia	17
3.5. Instalacja odgromowa	18
3.6. Instalacja uziemienia	18
3.7. Instalacja połączeń wyrównawczych	18
3.8. Ochrona przepięciowa instalacji	19
3.9. Ochrona przeciwporażeniowa	19
3.10. Pożarowy wyłącznik prądu	19
4. Instalacje obwodów pomiaru i sygnalizacji	19
5 Bilans mocy	20
6 Aparatura kontrolno – pomiarowa i automatyka	20
6.1 Organizacja układu automatyki	20
6.2 Pomiary	21
7. Praca SUW	21
7.1 Praca stacji w trybie uzdatniania wody	22
7.2 Praca w trybie płukania	22
7.3 Pomiary w procesie uzdatniania	22
8. Opis funkcjonalny systemu automatyki	23

9. Instalacja alarmowa.....	24
10 Instalacja CCTV	24
11. System monitoringu	26
12. Uwagi końcowe.....	28
13. Obliczenia techniczne	29
III. Część rysunkowa.....	30

I Dokumenty formalno-prawne

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

O Ś W I A D C Z E N I E

Na podstawie art. 34 ust. 3 d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2023 r., poz. 682 z późn. zm.), oświadczam, że niniejszy projekt techniczny

***„Modernizacja i przebudowa
Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Janków”***

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Projektant

mgr inż. Przemysław Fatyga
uprawnienia budowlane do projektowania i
kierowania robotami budowlanymi bez
ograniczeń

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i
elektroenergetycznych nr ewid.
WKP/0430/POOE/22
WKP/0592/OWOE/21

Sprawdzający

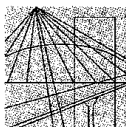
mgr inż. Michał Mielcarek
uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i
elektroenergetycznych nr ewid.
WKP/0570/POOE/21

Inwestor:

Gmina Żelazków
Żelazków 138
62-817 Żelazków

2. Decyzja i zaświadczenie projektanta i sprawdzającego



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA
sygn. akt WOIB-OKK-EP-0054-301/2022

Poznań, dnia 20 grudnia 2022 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r. poz. 1117 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 2, 3, 4, 4c pkt 1, art. 13 ust. 1, 2 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c oraz art. 15a ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zm.) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan

Przemysław Henryk Fatyga

magister inżynier

kierunek: Elektrotechnika

urodzony dnia 29 marca 1984r. Jarocin

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0430/POOE/22

do projektowania 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 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz.U. z 2022 r. poz. 2000 z późn. zm.) zwanej dalej „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 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 Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.
Zgodnie z treścią art. 127a ustawy K.p.a.:
§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.
W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jerzy Witczak:.....
mgr inż. Renata Makowska:.....
mgr inż. Jacek Weiss:.....

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Przemysław Henryk Fatyga 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,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
- bez ograniczeń.**

Zgodnie z art. 15a ust. 22 ustawy Prawo budowlane, niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjnej metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Na podstawie art. 15a ust 1 ustawy Prawo budowlane, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jerzy Witczak:

mgr inż. Renata Makowska:

mgr inż. Jacek Weiss:

Otrzymują:

1. Pan Przemysław Henryk Fatyga
2. Okręgowa Rada Izby
3. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
WKP-96X-JAR-VC5 *

Pan Przemysław Henryk Fatyga o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0128/22
adres zamieszkania ul. Jarocińska 38, 63-200 Cielcza
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-04-01 do 2024-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-03-09 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

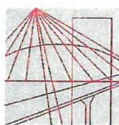
(Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

* 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.





WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA
sygn. akt WOIB-OKK-EP-0054-208/2021

Poznań, dnia 17 grudnia 2021 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r. poz. 1117) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 2, 3, 4, 4c pkt 1, art. 13 ust. 1, 2 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c oraz art. 15a ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan

Michał Jerzy Mielcarek

magister inżynier

kierunek: Elektrotechnika

urodzony dnia 05 września 1974r. Poznań

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0570/POOE/21

**do projektowania 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 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz.U. z 2021 r. poz. 735 z późn. zm.) zwanej dalej „K.p.a.” odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz 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 Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy K.p.a.:

- § 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.
- § 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.
- W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Michał Jerzy Mielcarek 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,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych


bez ograniczeń.

Zgodnie z art. 15a ust. 22 ustawy Prawo budowlane, niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjnej metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Na podstawie art. 15a ust 1 ustawy Prawo budowlane, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski:..... 

Członek Komisji – dr hab. inż. Andrzej Barczyński:..... 

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki:..... 

Otrzymują:

1. Pan Michał Jerzy Mielcarek
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-ETZ-KPS-61A *

Pan Michał Jerzy Mielcarek o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0320/12

adres zamieszkania ul. Kasprzaka 8, 63-200 Jarocin

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-10-01 do 2023-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-08-11 roku przez:

Wojciech Ratajczak, Zastępca Przewodniczącego Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

* 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.



II Część opisowa

1. Część ogólna

1.1 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania projektu technicznego są obowiązujące wymogi formalno-prawne oraz projekt budowlany a także umowa zawarta z Inwestorem.

1.2 Przedmiot inwestycji i zakres całego zamierzenia budowlanego

Przedmiotem niniejszego opracowania jest przebudowa i modernizacja Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Janków. Zakres opracowania obejmuje przebudowę i modernizację systemu uzdatniania wody na bazie istniejących ujęć wody, celem zaspokojenia potrzeb socjalno-bytowych mieszkańców z uwzględnieniem z zabezpieczenia przeciwpożarowego terenu Gminy.

W ramach przedsięwzięcia planowane są prace elektryczne obejmujące swym zakresem:

- wykonanie kabli (przewodów) zasilania energetycznego i sterowania, pomiędzy poszczególnymi obiektami SUW,
- dostawa i montaż rozdzielnic elektrycznej i technologicznej,
- wykonanie oświetlenia terenu SUW i monitoringu wizyjnego,
- wyposażenie obiektu w agregat prądotwórczy w obudowie dźwiękochłonnej na fundamencie betonowym.
- instalacje elektryczne: gniazd i oświetlenia, uziemienia i odgromową,
- instalację AKPiA

1.3 Wytyczne technologiczne dla instalacji elektrycznych i AKPiA

Stacja Uzdatniania Wody po przebudowie pracować ma w sposób automatyczny. Pracą zarządzać będzie sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny. Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszone w zbiornikach wyrównawczych. Pracą pomp II^o steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na zadanym poziomie. Połączenie sterownika z komputerem umożliwia bieżące śledzenie wszystkich parametrów, jak również analizę uprzednio zmierzonych i zapamiętanych w sterowniku danych. System ten umożliwia pomiar wszystkich parametrów pracy obiektów wodociągowych zarówno hydraulicznych jak i elektrycznych, takich jak ciśnienie, przepływy, temperatury, poziom wody w zbiornikach, pobory mocy. Pozwala również na automatyczne obniżenie wielkości pomocniczych w nadzorowaniu obiektów oraz ich graficzne przedstawienie. Należą do nich między innymi czas pracy i częstotliwości załączeń poszczególnych urządzeń oraz inne. System przystosowany jest również do kontroli prawidłowego działania urządzeń wykonawczych tj. pompy głębinowe, pompa płuczna, dmuchawa, sprężarka, elektroawory, przepustnice.

Niezależnie od zautomatyzowanych procesów istnieje możliwość ręcznego sterowania poszczególnymi procesami. W ramach przedsięwzięcia przewidzieć stosowne Rozdzielnice Technologiczne (RT).

Praca stacji w trybie uzdatniania wody.

Na podstawie sygnałów z sond hydrostatycznych dokonujących pomiarów poziomów wody napełnianie są zbiorniki retencyjne pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiorników retencyjnych. W zbiornikach retencyjnych znajdują się sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za awaryjne załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody. Uzdatniona woda znajdująca się w zbiornikach wyrównawczych pobierana jest przez Zestawy Hydroforowe pomp II^o i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociagową. Zestawy Hydroforowe są zabezpieczone przed suchobiegiem sondą zawieszoną w zbiornikach retencyjnych.

Praca w trybie płukania.

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłygnięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej przepływomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do ciągu filtracyjnego lub odczytowi z przepływomierzy po każdym z filtrów lub po zaobserwowanym wzroście oporów na filtrach. W początkowej fazie układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtra powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą, przy odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odстойnika stabilizując złoża. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

Rozdzielnia technologiczna

Rozdzielnica Technologiczna (RT) jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana będzie z Rozdzielni Głównej (RG). Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, zaworami, dmuchawą i sprężarką. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciowe, różnicowoprądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak czujnik poziomu wody w studniach głębinowych, sygnalizatorów poziomu w zbiornikach retencyjnych wody uzdatnionej, przepływomierzy oraz prądowych przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest panel dotykowy oraz przełączniki, dzięki któremu możemy sterować pracą całej Stacji z wyłączeniem Zestawu Hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory. Włączanie odpowiednich urządzeń następuje poprzez aparaturę łączeniową (kompaktowe wyłączniki silnikowe, styczniki oraz przekaźniki R2M). Sterownik mikroprocesorowy.

Swobodnie programowalny sterownik, który 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 mikroprocesorowy 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 realizuje zadane scenariusze. Podstawowe, minimalne funkcje sterownika:

- włącza i wyłącza pompy I° 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 przepływomierzem 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.

2. Zasilanie elektryczne obiektu

W chwili obecnej na terenie modernizowanej Stacji Uzdatniania Wody znajduje się przyłączy energetyczne, jednakże moc przyłącza (40kW) jest niewystarczająca dla planowanej Inwestycji. Od granicy działki projektuje się wykonać nową wewnętrzną linię zasilającą kablem typu YAKXS 4x1x185mm². Linia zasilająca będzie projektowaną rozdzielnią wyłącznika RW zlokalizowaną przy budynku Stacji Uzdatniania. Rozdzielnica RW wyposażona jest w wyłącznik główny którego zadziałanie powoduje odcięcie zasilania z sieci energetycznej w budynku.

2.1 Zasilanie awaryjne stacji

Zasilanie awaryjne (w przypadku braku zasilania podstawowego) stacji w energię elektryczną odbywać się będzie przy pomocy stacjonarnego agregatu prądotwórczego, zamontowanego na zewnątrz budynku. Agregat podłączony będzie do rozdzielnic głównej w której zabudować automatyczny przełącznik zasilania.

W ramach inwestycji zamontowany zostanie agregat prądotwórczy przeznaczony do pracy na zewnątrz w obudowie wyciszonej o następujących parametrach technicznych:

- moc znamionowa P.R.P 100kVA / 80 kW,
- moc maksymalna E.S.P 105,0 kVA / 85,0 kW,
- typ budowy obudowa wyciszona wodoszczelna,
- zużycie paliwa przy obciążeniu 100% ok 12,5 l/h.

2.2 Kablowe linie zasilające oraz sterowniczo – sygnalizacyjne

Zakres prac związanych z montażem linii kablowych obejmuje:

- wykopanie wykopów pod rury osłonowe wg zaprojektowanych tras,
- ułożenie linii kablowych (rur osłonowych) zgodnie z normami i wytycznymi,

- montaż wymaganych skrzynek pośrednich, wprowadzenie do nich kabli i dokręcenie żył do kostek połączeniowych.

Kable prowadzić trasą tak, jak pokazano na planie sytuacyjnym. Kable układać na głębokości min. 0,7 m w rurach osłonowych oraz bezpośrednio w gruncie, na podsypce z piasku mierzone od górnej krawędzi rury lub kabla. Na rurach i kablach zamocować opaski informacyjne posiadające informację „typ kabla, trasa kablowa (początek-koniec danego odcinka), rok budowy”. Odległość znaczników nie powinna być większa niż 20 m. Dodatkowo znaczniki mocować w pobliżu przepustów i wyjść z ziemi. Przy złączu i przy słupach pozostawić zapas kabla po ok. 2 m. Ułożone rury osłonowe oraz kable w wykopie przysypać 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą gruntu rodzimego. Na tak częściowo zasypaną rurę ułożyć folię koloru niebieskiego posiadającą znak ostrzegawczy (znak błyskawicy) oraz ostrzeżenie z napisem „UWAGA KABEL nn”. Ułożone rury i kable w wykopie podlegają odbiorowi przed zasypaniem przez inwestora i podlega inwentaryzacji geodezyjnej. Całkowite zasypanie rowu kablowego wykonać gruntem rodzimym stosując warstwowe zagęszczanie. Zastosować technologie układania kabli zgodną z normą N SEP-E-004.

2.3 Istniejące linie zasilające i sterownicze

Zakłada się demontaż lub unieczynnienie wszystkich wykorzystywanych linii zasilających i sterowniczych.

2.4 Istniejący budynek – instalacje elektryczne

W związku z przebudową istniejącego budynku instalację elektryczne oraz sterownicze do urządzeń technologicznych należy zdemontować.

3. Instalacje – budynek SUW

3.1. Rozdzielnice i wewnętrzna linia zasilająca

W projektowanym budynku Stacji Uzdatniania Wody zakłada się montaż następujących rozdzielnic:

a) rozdzielnica wyłącznika głównego RW w obudowie wolnostojącej posadowionej na cokole do wkopu, odpornej na zewnętrzne warunki atmosferyczne np. firmy Incobex. Rozdzielnica montowana na zewnątrz budynku w miejscu wskazanym na planie instalacji. Schemat rozdzielnicy RW przedstawiono na rys E09.

b) rozdzielnica główna RG wykonać jako szafa wolnostojąca posadowiona na cokole o wys. 100 mm. Projektuje się wykorzystać obudowy f-my Legrand. Wysokość rozdzielni 2000mm. Rozdzielnica zlokalizowana będzie w pomieszczeniu sterowni. Doprowadzenie kabli od spodu rozdzielni. Stopień szczelności IP54. Zacisk ochronny rozdzielnicy należy połączyć bednarką ocynkowaną BeFeZn 25x4mm² z uziomem o wartości rezystancji < 5Ω.

Z rozdzielni RG zasilic obwody:

- zasilanie gniazda 400V,230V,
- zasilanie oświetlenia podstawowego i awaryjnego
- zasilanie oświetlenia zewnętrznego i elewacji budynku,
- zasilanie potrzeb własnych agregatu,
- zasilanie grzejników elektrycznych i podgrzewacza wody,
- zasilanie osuszaczy,
- zasilanie wentylacji

- zasilanie rozdzielni technologicznej RT
- zasilanie rozdzielnic zestawów hydroforowych RZH1 i RZH2

Schemat rozdzielnicy RG przedstawiono na rys E10.

c) rozdzielnica główna RT wykonać jako szafa wolnostojąca posadowiona na cokole o wys. 100 mm. Projektuje się wykorzystać obudowy f-my Legrand. Wysokość rozdzielni 2000mm. Rozdzielnica zlokalizowana będzie w pomieszczeniu sterowni. Doprowadzenie kabli od spodu rozdzielni. Stopień szczelności IP54. Zacisk ochronny rozdzielnicy należy połączyć bednarką ocynkowaną BeFeZn 25x4mm² z uziomem o wartości rezystancji $< 5 \Omega$.

Rozdzielnia powinna mieć możliwość zasilania i sterowania m.in.:

- pompami głębinowymi,
 - pompą płuczącą,
 - dmuchawą
 - elektrozaworami napędów przepustnic filtrów,
- oraz zasilanie m.in.:
- sprężarki,
 - przepływomierzy,
 - sond hydrostatycznych,
 - lampy UV,
 - przetworników ciśnienia.

Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciovowe, i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:

- analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu w trybie automatycznym poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych),
- sonda hydrostatyczna w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, studniach głębinowych i odstoju popłuczyn (pomiar analogowy poziomu wody),
- przepływomierzy,
- przetworników ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia).

Na drzwiach rozdzielni zamontować kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 15”), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW, sterować pracą całej Stacji oraz zmieniać podstawowe nastawy parametrów Schemat rozdzielnicy RT przedstawiono na rys. E11.

e) rozdzielnica zestawu hydroforowego RZH I i RZH II stanowi integralną część zestawu pompowego i nie jest objęta niniejszym projektem. Stanowi dostawę w części technologicznej. Zestaw hydroforowy powinien składać się z ;

- pionowych pomp wielostopniowych zamontowanych na wspólnej ramie ze stali, cynkowanej ogniowo,
- zaworu zwrotnego i dwóch zaworów odcinających dla każdej pompy,
- manometrów i przetwornika ciśnienia(o standardowym wyjściu prądowym 4-20mA),
- szafy sterowniczej w obudowie ze stali (IP54) z wszystkimi koniecznymi zabezpieczeniami, przełącznikami i sterownikiem mikroprocesorowym oraz przetwornicami częstotliwości dla każdej z pomp.

Praca pomp ma być regulowana przez sterownik mikroprocesorowy z następującymi funkcjami;

- utrzymywanie stałego ciśnienia przez ciągłą regulację prędkości obrotowej pomp

- regulator PID z ustawialnymi parametrami,
- praca zał./wył. przy małych rozbiorach,
- automatyczne kaskadowe sterowanie pomp w celu utrzymania optymalnej sprawności,
- wybór minimalnego czasu pomiędzy zał./wył., automatycznej zmiany i priorytetu pomp,
- praca ręczna,
- kontrola pomp i zestawu z funkcjami; minimalne i maksymalne granice wartości aktualnych,
- archiwizacja stanów alarmowych,
- zielone diody do sygnalizacji pracy i czerwone do sygnalizacji stanów awaryjnych i zakłóceń,
- bez potencjałowe wyjścia przekaźnikowe do sygnalizacji pracy i stanów awaryjnych.

3.2. Instalacje elektryczne

Instalację w budynku należy wykonać o stopniu ochrony min. IP44. Przewody i kable rozprowadzić w korytach siatkowych oraz w rurkach PVC. Zejścia do osprzętu wykonać w rurkach układanych natynkowo. Stosować przewody o izolacji 750V. Łączniki montować na wysokości 150 cm od posadzki.

W związku z wilgotnością panującą w pomieszczeniach oraz występowaniem substancji agresywnych tj. oparów chloru, kwasów i zasad, koryta kablowe muszą być ocynkowane ogniowo metodą zanurzeniową wg PN-EN ISO 1461:2011 i powinny odpowiadać klasie korozyjności min. C3.

3.3. Obwody odbiorcze

Instalacja wykonana zostanie następującymi przewodami:

- BiT Power 1000 3x1,5 mm² – instalacja oświetlenia ogólnego – układana w korytku kablowym
- BiT Power 1000 3x2,5 mm² – gniazda wtykowe 230V – instalacja układana w korytku kablowym
- BiT Power 1000 5x2,5 mm² – gniazda wtykowe 400V, sprężarka – instalacja układana w korytku kablowym
- YKY 3x4 mm² – oświetlenie zewnętrzne
- BIT 750 5x4 mm² - zasilanie dmuchawa
- BIT 750 5x2,5 mm² - zasilanie pompy płucznej
- YKY – zasilanie pompy głębinowe
- YKY 5x4 mm² – zasilanie pompa w odstojniku popłuczyn
- BIT 500 3x1,5 mm² - zasilanie przepływomierze, przepustnice regulacyjne, elektrozawór

Urządzenia technologiczne

Lp	Urządzenie	Moc zainstalowana [kW]	ilość	Moc Sumaryczna [kW]
1	Pompa głębinowa PG2	11,0 kW	-	0
2	Pompa głębinowa PG3	11,0 kW	-	0
3	Pompa głębinowa PG4	26,0 kW	1,0	26
4	Pompa płuczna PP	5,5 kW	-	0

5	Zestaw hydroforowy ZH1	22,0 kW	0,75	16,5
6	Zestaw hydroforowy ZH2	22,0 kW	0,75	16,5
7	Chlorownia (zestaw dozujący)	0,2 kW	1,0	0,2
8	Chlorownia (wentylator wyciągowy)	0,1 kW	1,0	0,1
9	Pompa w odstożniku popłuczyn	2,0 kW	1,0	2,0
10	Dmuchawa	5,5 kW	-	0
11	Sprężarka powietrza SP1	4,0 kW	1,0	4,0
12	Sprężarka powietrza SP2	4,0 kW	-	0
13	Osuszacz 1	1,1 kW	-	0
14	Osuszacz 2	1,1 kW	1,0	1,1
15	Lampa UV 1	1,5 kW	1,0	1,5
16	Lampa UV 2	1,5 kW	1,0	1,5
17	Automatyka	2,0 kW	1,0	1,0

3.4. Instalacja oświetlenia

W ramach inwestycji należy wykonać instalację oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego. Na obiekcie wykonywane będą następujące rodzaje oświetlenia:

- podstawowe;
- awaryjne;
- zewnętrzne.

Oświetlenie podstawowe

Natężenie oświetlenia w budynku jest dostosowane do wymagań PN-EN12464-1 i wynosi odpowiednio:

- 300lx – pomieszczenia techniczne;
- 200 lx – sanitariaty.

Projektuje się oprawy LED o IP65/66, montowane do stropu. Załączenie oświetlenia realizowane będzie za pomocą łączników znajdujących się wewnątrz budynku.

W projekcie zastosowano następujące rodzaje oświetlenia:

Oświetlenie wewnętrzne:

- oprawy oświetleniowe LED typ. FIBRA IV LED, 46W, 4000K, 8295lm, IP66, n/t f-my.

PXF Lighting;

Oświetlenie zewnętrzne

- na budynku stacji nad wejściem – Projektor LED typ. Floodlight LED PFM 20W/4000K n/t f-my. LEDVANCE;
- terenu stacji – zastosowane zostaną oprawy oświetleniowe uliczne LED typ. Streetlight 21 40,4W fmy. Siteco Oprawy zamontować na słupach stalowych ocynkowanych ogniowo o wysokości 6 m typ. CN6/3/60/F160. Słupy montowane na dedykowanych fundamentach betonowych.

Osprzęt instalacyjny do słupów f-my. Sintur:

- złącze słupowe zerowe typ. IZK-4-03;
- złącze słupowe bezpiecznikowe typ. IZK-4-01;
- złącze słupowe fazowe typ. IZK-4-02;

Złącza wyposażone w bezpieczniki topikowe gG 6A D01.

3.5. Instalacja odgromowa

Dla zabezpieczenia budynku przed bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym, zaprojektowano instalację odgromową. Do doboru układu zwodów przyjęto metodę toczącej kuli w klasie IV LPS.

Na dachu budynku instalować zwody poziome, wykonane z drutu stalowego ocynkowanego ogniowo fi 8 mm. Zwody poziome układać na uchwytych na attyce oraz na powierzchni dachu na podstawkach betonowych.

Przewody odprowadzające wykonać z drutu stalowego ocynkowanego ogniowo fi 8 mm mocowanym za pomocą dedykowanych uchwytów w rozstawie nie większy niż 1 m na elewacji budynku.

Przewody odprowadzające połączyć z instalacją uziemiającą za pomocą złącz kontrolnych, umieszczonych w miejscach łatwo dostępnych przy pomiarach rezystancji uziemienia. Zastosować zaciski probiercze posiadające dwie śruby o gwincie co najmniej M8 lub jedną śrubę o gwincie M 10.

W całej instalacji odgromowej należy stosować złącza stalowe ocynkowane ogniowo. Stosować połączenia śrubowe ocynkowane zabezpieczone dodatkowo przed korozją wazeliną techniczną. Do instalacji odgromowej na dachu należy przyłączyć wszystkie metalowe elementy np. drabina żłazowa. Układ instalacji odgromowej został przedstawiony na rysunku E07.

3.6. Instalacja uziemienia

Uziemienie wykonać w postaci uziemienia otokowego wykonanego z płaskownika stalowego ocynkowanego ogniowo 30x4mm pograżonego w gruncie na głębokości min. 0,8 m i odległości od ścian budynku 1 m. Połączenia elementów uziemienia wykonać przez spawania zabezpieczone dodatkowo przed korozją farbą antykorozyjną. Od uziemienia wyprowadzić płaskowniki stalowe ocynkowane ogniowo 30x3mm do złącz kontrolnych. Rezystancja uziemienia musi wynosić $<5\Omega$. W przypadku negatywnych wyników pomiarów rezystancji uziemienia należy wykonać dodatkowe uziomy pionowe stosując pręt FeZn min fi 16 mm, przy czym dodatkowe uziomy pionowe pograżać w gruncie w odległości pomiędzy uziomami równej długości ich pograżania.

3.7. Instalacja połączeń wyrównawczych

W celu zwiększenia bezpieczeństwa porażeniowego na terenie SUW projektuje się wykonanie połączeń wyrównawczych. Zastosowanie połączeń wyrównawczych ma na celu ograniczenie napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi do wartości dopuszczalnych długotrwale. Instalacje te należy wykonać przewodem miedzianym np. LgY 6 mm². Z instalacją wyrównawczą połączyć należy wszystkie korpusy silników pomp, rury wodociągowe oraz rozdzielnice RT, poprzez połączenie ich z główną szyną uziemiającą szafy zasilającej RG. W przypadku rur wodociągowych należy wykonać połączenia pomiędzy odcinkami rur łączonych poprzez skręcanie. Szafę zasilającą RG należy połączyć z uziomem na zewnątrz stacji przewodem wykonanym z bednarki ocynkowanej Fe/Zn 25x4.

3.8. Ochrona przepięciowa instalacji

Jako ochronę przepięciową zastosować ogranicznik przepięć typu 1+2 montowany w rozdzielnicy głównej RG. Ograniczniki przepięć połączyć z szyną uziemiającą przewodem min 16 mm².

3.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Podstawowa ochrona przeciwporażeniowa realizowana będzie, po przez obudowy, osłony, izolację oraz "SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA" z zastosowaniem rozłączników bezpiecznikowych lub wyłączników nadprądowych zainstalowanych w rozdzielnicach. Jako uzupełnienie ochrony podstawowej, zastosować wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie zadziałania 30 mA. Jako system zasilania przyjęto system TN-C-S, przy czym rozdzielenie przewodu neutralnego N i ochronnego PE występuje w rozdzielni RG. Dostępne części przewodzące, tj. metalowe urządzenia, które przy uszkodzeniu izolacji mogą znaleźć się pod napięciem, takie jak metalowe obudowy aparatów, urządzeń elektrycznych (kołki gniazd, metalowe obudowy lamp, itp.) powinny być połączone z przewodem ochronnym PE. Przewody ochronne powinny mieć kolory zgodne z aktualnymi przepisami i normami.

3.10. Główny wyłącznik prądu

Przedmiotowy obiekt nie przekracza kubatury 1000 m³ strefy pożarowej w konsekwencji czego nie ma obowiązku stosowania przeciwpożarowego zestawu wyłącznika prądu. Jednakże w celu poprawy bezpieczeństwa, na zewnątrz budynku przy głównych drzwiach wejściowych zamontować urządzenie uruchamiające w postaci przycisku głównego wyłącznika prądu, który powoduje odłączenie zasilania w obiekcie. Wciśnięcie przycisku spowoduje wyzwolenie cewki wzrostowej wyłącznika w rozdzielnicy RW co skutkować będzie wyłączeniem napięcia dla całego budynku. Zastosować przycisk wyposażony w lampki informujące o położeniu styków wyłącznika. Do wyłącznika należy doprowadzić przewód o odporności ogniowej E90 np. BiTflame 1000 FE180/E90 7x2,5 mm² mocowany do ściany poprzez uchwyty systemowe o tej samej odporności co kabel.

4. Instalacje obwodów pomiaru i sygnalizacji

Schemat połączenia linii kablowych pokazano w części rysunkowej.

Do rozdzielnicy technologicznej doprowadzone zostaną sygnały pomiarowe:

a) zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej:

- pomiar poziomu (sonda hydrostatyczna APLISENS typ. SG-25), kabel ekranowany np. BiT 500 (ST) BLACK FR 3x0,75 mm²;
- zabezpieczenie poziomu suchobiegu oraz przelewu za pomocą wyłączników pływakowych NIVELCO typ. NLP – kabel np. BiT 500 BLACK FR 3x1 mm²;
- sygnalizacja włamania – wyłącznik krańcowy na wlocie zbiornika - np. BiT 500 BLACK FR 3x1 mm²;

b) odстойnik wód popłucznych:

- pomiar poziomu (sonda hydrostatyczna APLISENS typ. SG-25), kabel ekranowany np. BiT 500 (ST) BLACK FR 3x0,75 mm²;

- zabezpieczenie poziomu suchobiegu oraz przelewu za pomocą wyłączników pływakowych NIVELCO typ. NLP – kabel np. BiT 500 BLACK FR 3x1 mm²;

c) Przepustnice regulacyjne na filtrach do sterowania strumieniem wody (zadawanie i sygnalizacja stopnia otwarcia) – kabel BiT 500 (St) 4x0,75 mm²;

d) Przepływomierze – kabel magistrali MODBUS BUS LD 1x2x0,64 zasilanie BiT 1000 FR 2x1 mm²

e) Przetworniki ciśnienia DANFOSS typ. MBS1700– kabel BiT 500 (St) 4x0,75

f) Przepustnica pneumatyczna na filtrach (sterowanie i sygnalizacja) –kabel BiT 500 (St) 5x0,75

5 Bilans mocy

Lp	Urządzenie	Moc zainstalowana	Współczynnik jednoczesności	Moc szczytowa
1	Pompa głębinowa PG1	11,0 kW	-	0
2	Pompa głębinowa PG2	11,0 kW	-	0
2a	Pompa głębinowa PG3	26,0 kW	1,0	26,0
3	Pompa płuczna PP	5,5 kW	-	0
4	Zestaw hydroforowy ZH1	22,0 kW	0,75	16,5
5	Zestaw hydroforowy ZH2	22,0 kW	0,75	16,5
6	Chlorownia (zestaw dozujący)	0,2 kW	1,0	0,2
7	Chlorownia (wentylator wyciągowy)	0,1 kW	1,0	0,1
8	Wentylatory dachowe – szt. 3 (0,5kW jeden ??)	1,5 kW	1,0	1,5
9	Pompa w odstojniku popłuczyn	2,0 kW	1,0	2,0
10	Ogrzewanie elektryczne	7,5 kW	0,4	3,0
11	Oświetlenie budynków i terenu	2,0 kW	0,5	1,0
12	Dmuchawa	5,5 kW	-	0
13	Sprężarka powietrza SP1	4,0 kW	1,0	4,0
14	Sprężarka powietrza SP2	4,0 kW	-	0
15	Osuszacz 1	1,1 kW	-	0
16	Osuszacz 2	1,1 kW	1,0	1,1
17	Lampa UV 1	1,5 kW	1,0	1,5
18	Lampa UV 2	1,5 kW	1,0	1,5
19	Terma	3,5 kW	-	0
20	Inne (gniazda wtykowe, rezerwa)	8,0 kW	0,5	4,0
21	Automatyka	2,0 kW	1,0	1,0
	Moc zainstalowana	143,0 kW		
	Moc szczytowa			79,9 kW

Dobór kondensatorów do kompensacji mocy biernej:

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary mocy biernej w celu dobrania kondensatorów kompensacyjnych.

6 Aparatura kontrolno – pomiarowa i automatyka

6.1 Organizacja układu automatyki

Na system automatyki SUW składać się będą:

- obiektywne urządzenia pomiarowe, takie jak: przetworniki poziomu, przepływu, ciśnienia, itp.
- obiektywne urządzenia wykonawcze (silniki napędów elektrycznych, silniki pomp, sprężarka, dmuchawa, elektrozawory, itp.)
- lokalna szafa sterowania technologią (RT)
- lokalna szafa sterowania pompownią II° (RZH1,RZH2,)
- sterownik PLC wraz z panelem operatorskim 15" umieszczony w szafie RT, który będzie realizował algorytm automatycznego sterowania Stacją Uzdatniania Wody.

Dodatkowo będzie spełniał funkcję zbierania danych procesowych, które mogą być wykorzystywane do systemu wizualizacji i sterowania.

6.2 Pomiary

Przetworniki pomiarowe należy wyposażyć w przyłącza sieci MODBUS RTU lub pętlę prądową 4-20mA.

W procesie technologicznym wyróżniamy następujące pomiary:

a) pomiar przepływu wody – realizowany za pomocą przepływomierzy elektromagnetycznych SIEMENS typ. SITRANS FM, komunikacja MODBUS RTU. Do pomiarów zastosować elektromagnetyczny czujnik przepływu MAG 5100W zoptymalizowany do aplikacji wodocięgowych połączony z przetwornikiem pomiarowym MAG6000

Pomiar i rejestracja przepływu:

- pomiar przepływu wody surowej – studnia głębinowa SG2 (DN100) ;
- pomiar przepływu wody surowej – studnia głębinowa SG3 (DN100) ;
- pomiar przepływu wody surowej – studnia głębinowa (budowana według odrębnego etapu w późniejszym czasie) (DN100) ;
- pomiar przepływu wody zużytej do płukania (DN150)
- pomiar przepływu na filtrach (4 x DN100);
- pomiar przepływu do sieci wodociągowej (2xDN150)

b) pomiar poziomu wody (odstojnik wód popłucznych, zbiorniki retencyjne) – realizowany za pomocą sond hydrostatycznych APLISENS typ. SG-25 (pętla prądowa 4-20mA). W zbiorniku retencyjnym ZRW1, ZRW2, ZRW3 oraz odstojniku popłuczyn.

c) kontrole poziomów wody (zbiorniki retencyjne, odstojnik wód popłucznych) – regulatory pływakowe NIVELCO typ. NIVOFLOAT NLP-1-10.

d) pomiar ciśnienia wody – realizowany za pomocą przetwornika ciśnienia DANFOSS typ. MBS 1700 060G6101 (0-10bar).

5. Manometry kontrolne WIKA typ. 111.10.

7. Praca SUW

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 upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia (głębinowych) sterują sygnalizatory poziomu zawieszone w zbiorniku retencyjnym (sonda hydrostatyczna – sterowanie podstawowe, wyłączniki pływakowe – awaryjne). 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. Sterownik poprzez sieć komunikacyjną połączony będzie ze sterownikiem nadrzędnym w rozdzielni RT, nadzorujący pracę całej stacji.

7.1 Praca stacji w trybie uzdatniania wody

Na podstawie sygnałów z sond hydrostatycznych służących do pomiaru poziomów dokonywane jest napełnianie zbiorników wody uzdatnionej pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiorników wody uzdatnionej. W zbiorniku znajdują się sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za awaryjne załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody. Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku pobierana jest przez pompy II stopnia w postaci zestawu hydroforowego i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zabezpieczenie pomp głębinowych przed „zrywaniem” lustra wody realizowane jest poprzez ciągły pomiar prądu pobieranego przez silniki pomp.

7.2 Praca w trybie płukania

Proces płukania rozpoczyna się na podstawie ilości przefiltrowanej wody mierzonej przepływomierzami zamontowanymi na każdym filtrze. Za każdym przepływomierzem na rurociągu wody uzdatnionej zamontowana jest przepustnica regulacyjna utrzymująca stałą prędkość przepływu wody przez wszystkie filtry w zależności od oporów na złożu. W początkowej fazie napełniany jest zbiornik wody uzdatnionej 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.

7.3 Pomiary w procesie uzdatniania

Przewiduje się pomiar i rejestrację następujących sygnałów:

- przepływ chwilowy i sumaryczny ze studni głębinowych;
- pomiar prądu pobieranego przez silniki pomp głębinowych;
- przepływ chwilowy i sumaryczny wody zużytej do płukania;
- przepływ chwilowy i sumaryczny na filtrach;
- pomiar przepływu wody uzdatnionej na sieć;
- poziom wody w zbiornikach wody czystej;
- poziom wód popłucznych w zbiorniku popłuczyn;
- ciśnienie za zestawami hydroforowymi;
- ciśnienie sprężonego powietrza
- sterowanie pompami głębinowymi
- sterowanie dmuchawą;
- sterowanie elektrozaworem (napowietrzanie);

- sterowanie pompą płuczącą ;
- sterowanie pompą w zbiorniku wód popłucznych;
- sterowanie zestawem dezynfekanta;
- sterowanie zestawem hydroforowym (rozdzielnicze RZH);
- sterowanie przepustnicami regulacyjnymi z napędem elektrycznym
- sterowanie przepustnicami z napędem pneumatycznym;

Układ sterowania obsługiwany z panelu operatorskiego pozwalającego na wybór następujących stanów:

- praca ręczna;
- praca automatyczna;
- odstawione;

Z poziomu panela operatorskiego będzie możliwość wprowadzania wszystkich istotnych parametrów pracy stacji w szczególności:

- parametry określające pracę filtrów
- nastawy poziomów sterujących w zbiornikach retencyjnych wraz z wyborem zbiornika którego wskazania będą brane pod uwagę w procesie sterowania
- nastawy poziomów sterujących w odstojniku popłuczyn
- nastawy poziomów granicznych ciśnienia sprężonego powietrza
- nastawy wartości prądu silników pomp głębinowych (detekcja zrywania lustra)
- nastawy sterujące pracą pomp dozujących

Dodatkowo projektuje się sygnalizację awarii i zabezpieczenia antywłamaniowego systemem powiadamiania z wykorzystaniem sieci GPRS/GSM.

8. Opis funkcjonalny systemu automatyki

Urządzenia SUW pracują w układzie automatyki, zarządzanej przez programowalny sterownik logiczny PLC np. firmy SIEMENS.

Możliwość sterowania urządzeń w czterech trybach:

- automatyczny
- ręczny (przyciski sterowania ręcznego umieszczone na elewacji szafy RT dla wybranych urządzeń)
- lokalny (panel operatorski umieszczony na elewacji szafy RT i przyciski sterowania ręcznego)

Funkcje systemu

Podstawowym trybem pracy będzie praca automatyczna, realizowana przez algorytm programowy sterownika PLC, do którego doprowadzone są wszystkie sygnały procesowe.

Układ automatycznego sterowania realizował będzie następujące funkcje:

- automatyczne sterowanie pracą SUW;
- przekaz i archiwizacja danych procesowych pracy poszczególnych urządzeń, instalacji oraz urządzeń pomiarowych;
- sygnalizacja przekroczenia wartości granicznych;
- przeprowadzenie obliczeń matematycznych związanych z procesem;
- raportowanie;

- przygotowanie ramki danych do wizualizacji przebiegu procesu technologicznego na komputerze PC;
- sterowanie zdalne układami wykonawczymi np. pompy, zasuwę z napędem elektrycznym, sprężarki itp.
- regulacja parametrów.

Dodatkowo projektuje się sygnalizację awarii i zabezpieczenia antywłamaniowego systemem powiadamiania z wykorzystaniem sieci GPRS/GSM.

9. Instalacja alarmowa

Przedmiotem opracowania jest projekt obejmujący swoim zakresem budowę instalacji alarmowej w budynku i terenie Stacji Uzdatniania Wody w klasie minimum Grade 2. System sygnalizacji włamania i napadu wykonać w oparciu o urządzenia i elementy firmy Satel. Okablowanie w budynku rozprowadzić w korytach elektroinstalacyjnych lub bezpośrednio pod tynkiem. Budynek wyposażać instalację alarmową składającą się z następujących urządzeń:

- centrala alarmowa SATEL Perfecta,
- moduł GSM,
- obudowa centrali alarmowej od szafy RACK,
- transformator,
- akumulator żelowy o pojemności dobranej do zastosowanych urządzeń, zgodnie z wymaganiem czasem pracy awaryjnej, zapewniającej prawidłową pracę systemu w stanie dozoru przez minimum 24 godz. bez zasilania podstawowego, oraz po upływie tego czasu minimum 0,5 godz. w stanie alarmowania
- manipulatory LCD
- sygnalizator optyczno-akustyczny,
- dualne czujniki ruchu o zasięgu min. 20 m.

Centralę alarmową zamontować w szafie typu RACK. Wszystkie elementy instalacji alarmowej należy podłączyć przewodami zgodnie DTR producenta np. LIYCY-P 4x2x0,75. W miejscach wskazanych na załączonych rysunkach zainstalować elementy instalacji alarmowej. Wybrane informacje z centrali alarmowej wprowadzone zostaną do sterownika PLC i dalej do systemu wizualizacji.

10 Instalacja CCTV

Na terenie Stacji Uzdatniania Wody projektuje się montaż 6 kamer monitoringu wizyjnego. Zaleca się wykonanie instalacji monitoringu wizyjnego CCTV w oparciu o urządzenia i elementy firmy p. DAHUA lub HIKVISION. Zainstalować kamery na zewnątrz na słupach oświetleniowych zgodnie z rysunkiem E01, które mają pełnić funkcję dozoru zewnętrznej infrastruktury. Kamery instalować przy pomocy dedykowanych puszek instalacyjnych na słupach oświetleniowych.

a) minimalne parametry kamer stacjonarnych zewnętrznych w obudowie tubowej IP z oświetlaczem podczerwieni

- przetwornik: 1/2.7" 5MP Progressive Scan CMOS
- wielkość matrycy 5Mpx,
- obiektyw: 2.8 mm,
- kąt widzenia minimum 95°

- zasięg IR minimum 30 m, dzień/noc ICR,
- kompresja: H.265/H.264+/H.264/MJPEG,
- stopień ochrony: IP67,
- temperatura pracy: -30°C do +60°C,
- zasilanie POE,

- kamerę należy wyposażyć w dedykowaną puszkę montażową.

Sygnał ze wszystkich kamer należy doprowadzić do szafy RACK, w której zainstalować switch PoE oraz rejestrator 8 kanałowy wyposażony w dyski twarde do pracy ciągłej.

b) minimalne parametry rejestratora sieciowego IP:

- obsługiwana rozdzielczość max. 12 Mpx - 4000 x 3000 px
- obsługiwane dyski twarde 2x10 TB SATA III
- protokoły sieciowe HTTP, TCP/IP, IPv4/IPv6, UPNP, RTSP, UDP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, IP Filter, PPPOE, DDNS, FTP, ONVIF 2.4

Rejestrator wyposażony w dyski twarde dedykowane do pracy w systemach CCTV do pracy ciągłej.

Rejestrator należy zainstalować w szafie RACK i wyposażyć dodatkowo w mysz bezprzewodową. Podgląd za pomocą sieci internetowej oraz dedykowanego monitora.

c) Minimalne parametry switcha dla instalacji CCTV:

- 8 portowy POE
- porty Ethernet 2x 10/ 100/ 1000 Base-T, 2x 1000 Base—X, 24x 10/ 100 Base-T (zasilanie PoE),
- zdolność przełączania 24,8 G,
- szybkość przesyłania 9,52 Mb/s,
- zasilanie AC 100 ~ 240 V,
- temperatura pracy -10°C ~ 55°C,
- POE Budget 370 W,
- VLAN Sieć VLAN; 802.1Q Standard VLAN,
- protokół STP; RSTP

W celu zdalnego podglądu obrazu z kamer, należy zapewnić łącze internetowe o dużej przepustowości (router wraz z kartą SIM (stały adres IP)). Zapewnienie łącza internetowego po stronie Inwestora

d) minimalne parametry monitora instalacji CCTV

- przekątna matrycy: 31.5"
- rozdzielczość nominalna: 1920 x 1080 px - 1080p
- proporcje ekranu: 16:9
- typ matrycy: kolorowa matryca LED, Matryca błyszcząca
- czas reakcji: 8 ms (typowy)
- gniazda podłączeniowe: 1 x VGA, 1 x HDMI, 1 x Zasilanie
- dedykowany do pracy ciągłej 24/7.

Uwagi instalacyjne

Montaż elementów

- kamery montować na wysokości 3m.

- czujki ruchu PIR instalować w miejscach oznaczonych na rysunkach, na wysokości 2,5 od poziomu podłogi.
- manipulator należy zainstalować w dedykowanej obudowie ze stykiem sabotażowym na ścianie, na wysokości 1,5m licząc od poziomu podłogi w miejscu oznaczonym w dokumentacji rysunkowej.
- obudowy elementów systemu SSWiN powinny być zabezpieczone przed sabotażem (oderwanie, otwarcie).
- ewentualne kolizje lokalizacji elementów systemu z pozostałymi instalacjami w budynku powinny być usuwane w porozumieniu z wykonawcami poszczególnych branż.
- wszystkie urządzenia należy instalować zgodnie z ich Dokumentacją Techniczno-rozruchową.
- instalacja powinna być wykonana starannie, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami sztuki budowlanej.
- należy zachować wymagane odległości pomiędzy pozostałymi instalacjami w budynku, w szczególności od potencjalnych źródeł ciepła, wilgoci i wibracji.
- wszystkie połączenia powinny być realizowane wewnątrz obudów poszczególnych elementów systemu.
- należy przestrzegać dopuszczalnych promieni gięcia dla układanego okablowania.
- wszystkie przejścia instalacji przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć systemem uszczelnień o odpowiedniej odporności ogniowej i oznaczyć odpowiednimi opisami.

11. System monitoringu

Ogólny opis projektowanego systemu monitoringu.

System monitoringu będzie miał za zadanie nadzór na stacją uzdatniania wody. W przypadku awarii użytkownik systemu zostanie powiadomiony w sposób graficzny oraz dźwiękowy o zaistniałych awariach. Projektuje się system zapewniający pełną kompatybilność z istniejącym gminnym systemem monitoringu.

Podstawowe parametry:

- komunikacja GPRS pomiędzy SUW, a serwerem danych
- serwer w chmurze
- dla lokalnego dyspozytora dostęp przez stronę www z komputerów bądź urządzeń mobilnych
- działanie systemu bez instalacji dodatkowych aplikacji
- komunikacja pomiędzy sterownikami, a modułem GPRS za pomocą modbus TCP-IP
- szyfrowane połączenie z serwerem
- dostęp do danych historycznych

Topografia systemu i jego główne składniki.

a) Synoptyka obiektu

Synoptyka zwana również głównym oknem przedstawiać będzie w sposób graficzny lub tekstowy wszystkie informacje przesyłane z obiektu.

b) lista

Okno Lista obiektów w sposób graficzny przedstawiać będzie podstawowe informacje z obiektu

- poziom w zbiorniku
- ciśnienie
- informacja o awariach urządzeń
- informacja o pracy urządzeń

c) Mapa

Okno Mapa umożliwiać będzie zlokalizowanie obiektów monitorowanych w terenie wraz z ich aktualnym statusem.

d) Wykresy

Okno wykresy będzie przedstawiać dane bieżące oraz historyczne w postaci trendów dla wybranych parametrów i urządzeń. Zakładka będzie zapewniać możliwość przełączania się pomiędzy wykresami z zakładki wyboru bez wychodzenia do głównego okna.

e) Zdarzenia/ Alarmy

Za pomocą tej funkcji dyspozytor systemu będzie mógł analizować zaistniałe na SUW zdarzenia. Do analizy system zapewni możliwość wyboru dni, tygodni lub miesięcy oraz możliwość filtrowania zdarzeń.

f) Raporty

Zakłada raporty zapewni możliwość generowanie w postaci tabel stanów oraz bilansów przepływów wody: miesięczne, dobowe, godzinowe. System zapewni możliwość wydruku lub generowania pliku pdf.

Moduł komunikacyjny

Do transmisji pomiędzy serwerem, a SUW zastosowany zostanie moduł telemetryczny MT-151 LED łączący funkcje programowalnego sterownika PLC, rejestratora, konwertera protokołów transmisji i bezprzewodowego interfejsu komunikacyjnego umożliwiającego transmisję danych w sieci GSM w trybie transmisji pakietowej GPRS/3G. Technologia Dual-SIM, oraz automatyczny mechanizm przełączania między kartami gwarantuje niezawodność transmisji dzięki dostępowi do dwóch niezależnych sieci komórkowych różnych operatorów. Port Ethernet otwiera szerokie możliwości integracji sterownika z innymi urządzeniami i systemami użytkownika. Diagnostyczne diody LED pozwalają łatwo określić aktualny status urządzenia, stan wejść/wyjść, portów komunikacyjnych i innych zasobów modułu. Przemysłowa konstrukcja, izolacja galwaniczna zasobów, odpowiednio dobrane parametry techniczne oraz łatwe w użyciu narzędzia konfiguracyjne to istotne atuty, dzięki którym seria MOBICON stanowi optymalne rozwiązanie dla bezprzewodowych systemów telemetry, nadzoru, diagnostyki i sterowania o wymagających podwyższonego poziomu niezawodności.

- Technologia Dual-SIM (2 karty SIM różnych operatorów)
- Integralny, czterozakresowy modem GSM 850/900/1800/1900
- 16 wejść binarnych z izolacją galwaniczną
- 12 wyjść binarnych (możliwość selektywnej konfiguracji jako wejścia) z izolacją galwaniczną
- 4 wejścia analogowe 4...20 mA z izolacją galwaniczną
- 2 wejścia analogowe 0...10V
- Port Ethernet 10Base-T/100Base-TX
- Optoizolowany port szeregowy dla urządzeń zewnętrznych (RS-232/485)
- Port szeregowy RS-232 z zasilaniem 5V dla paneli operatorskich

- Diagnostyczne diody LED
- Wejście akumulatora zasilania rezerwowego (wbudowany układ kontroli ładowania)
- Programowany sterownik PLC
- Standardowe protokoły transmisyjne (Modbus RTU, Modbus TCP, SNMP, Przezroczysty)
- 3-letnia gwarancja

12. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami. Po zakończeniu robót dokonać pomiarów sprawdzających (oporności izolacji, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiarów uziemień, pomiarów napięć, badanie wyłączników różnicowych i rozdzielni po ich wykonaniu). Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP

13. Obliczenia techniczne

Dla kabli przyjęto długotrwałą obciążalność prądową dla sposobu ułożenia B2. Normą PN-HD 60364-5-52 2011

L.P	Dane obwodu						Dobór zabezpieczenia					Dobór kabla/przewodu (długo. Obciążalność)				Sprawdzenie spadku napięcia		
	Zasilanie		Napięcie	Moc	cosφ	I	Ib	Dobór zabezpieczenia		$1,6I_n < 1,4I_{dd}$	$I_b < I_n < I_{dd}$	Dobraný typ kabla	wymiar	I _{dd} kabla	$I_b < I_{dd}$	ΔU% _{obl}	ΔU%.	ΔU% _{obl} < ΔU%
	Miejsce zasilania	Ozn .obwodu	[U]	[kW]	[-]	[m]	[A]	typ	I _n [A]	[-]	[-]	Rodzaj	[mm ²]	[A]	[-]	[%]	[%]	[-]
1	ZK	RW	0,4	90	0,95	100	137	NH00	140	spełniony	spełniony	YAKXS 4 żyłowy	185	220	spełniony	0,87	1	spełniony
2	RW	RG	0,4	90	0,95	10	137	NH00	140	spełniony	spełniony	YAKXS 4 żyłowy	185	220	spełniony	0,09	3	spełniony
3	AGREGAT	RG	0,4	80	0,95	15	121,7	NH00	160	spełniony	spełniony	YAKXS 4 żyłowy	120	190	spełniony	0,18	3	spełniony
4	RG	RT	0,4	40	0,95	5	60,9	D02	63	spełniony	spełniony	YKXS 5 żyłowy	16	100	spełniony	0,15	3	spełniony
5	RG	RZH1	0,4	16,5	0,95	25	25,1	D02	63	spełniony	spełniony	YKXS 5 żyłowy	16	80	spełniony	0,3	3	spełniony
6	RG	RZH2	0,4	16,5	0,95	25	25,1	D02	63	spełniony	spełniony	YKXS 5 żyłowy	16	80	spełniony	0,48	3	spełniony

III. Część rysunkowa

Spis rysunków

Plan instalacji elektrycznych,	E01
Plan instalacji uziemienia	E02
Rzut przyziemia – plan tras kablowych	E03
Rzut przyziemia – instalacji uziemienia i połączeń wyrównawczych	E04
Rzut przyziemia – instalacje elektryczne	E05
Rzut przyziemia – instalacja SSWiN i CCTV	E06
Rzut połaci dachu – instalacja odgromowa	E07
Schemat oświetlenia terenu	E08
Schemat rozdzielnic wyłączeni głównego RW	E09
Schemat rozdzielnic głównej RG	E10
Schemat rozdzielnic technologicznej RT	E11