

EGZ: I

# PROJEKT WYKONAWCZY

## BRANŻA ELEKTRYCZNA

**Zadanie:**

Przebudowa z rozbudową stacji uzdatniania wody w miejscowości Narojki

**Nazwa obiektu budowlanego:**

Stacja uzdatniania wody

**Numery ewidencyjne działek na których obiekt jest usytuowany:**

Działka nr 572 i 571; obręb: 201002\_5.0018 Narojki; gm. Drohiczyn

**Nazwa i adres Inwestora:**

Gmina Drohiczyn

Ul. Kraszewskiego 5

17-312 Drohiczyn

**Projektanci:**

Funkcja	Imię i Nazwisko Uprawnienia budowlane	Data	Podpis
Projektant - instalacje elektryczne, AKPIA i SSWiN	<b>mgr inż. Paweł Iwanicki</b> <b>Nr upr. PDL/0086/PWOE/13</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Tel: 660 482 486	05.02.2018 rok	
Sprawdzający	<b>inż. Wacław Mojkowski</b> <b>PDL/0028/POOE/03</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	05.02.2018 rok	

**Data opracowania:** 05.02.2018 rok

## **Spis zawartości projektu**

<b>1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....</b>	<b>5</b>
<b>2. MATERIAŁY WYJŚCIOWE.....</b>	<b>5</b>
<b>3. ZAKRES OPRACOWANIA.....</b>	<b>5</b>
<b>4. STAN ISTNIEJĄCY .....</b>	<b>5</b>
<b>5. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA .....</b>	<b>7</b>
5.1. ZAKRES BUDOWY.....	7
5.2. STEROWANIE PRACĄ STACJI UZDATNIANIA WODY.....	7
5.3. PARAMETRY ZASILANIA SUW .....	8
5.1. ZASILANIE AWARYJNE SUW .....	8
5.1.1. Agregat prądotwórczy.....	8
5.2. SZAFY ROZDZIELCZE I STEROWNICZE.....	8
5.2.1. Rozdzielnia elektryczna RG .....	8
5.2.2. Szafa rozdzielczo-sterująca SSUW .....	9
5.2.3. Szafa zestawu hydroforowego SZH .....	11
5.2.4. Złącze kablowe osadnika popłuczyn ZK-OP.....	11
5.2.5. Puszki połączeniowe pomp głębinowych .....	11
5.3. INSTALACJE WEWNĘTRZNE .....	11
5.3.1. Instalacje oświetleniowe i gniazd jedno/trójfazowych budynku SUW .....	11
5.3.2. Instalacja elektryczna technologiczna .....	12
5.4. APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA (AKP) .....	13
5.5. INSTALACJA UZIEMIENIA I OCHRONY ODGROMOWEJ .....	14
5.5.1. Instalacja uziomowa budynku SUW.....	14
5.5.2. Instalacja odgromowa budynku SUW .....	14
5.6. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE.....	15
5.7. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.....	15
5.8. KABLE DO URZĄDZEŃ ZEWNĘTRZNYCH .....	15
5.8.1. Wytyczne montażowe.....	15
5.8.2. Kable od SUW do studni SW1, SW2 .....	16
5.8.3. Kable od SUW do osadnika popłuczyn OP .....	17
5.8.1. Kable od SUW do zbiorników wody czystej ZWC.....	17
5.8.1. Linia kablowa od budynku SUW do zestawów paneli fotowoltaicznych .....	17
5.9. POWIADAMIANIE SMS.....	17
5.10. WIZUALIZACJA PRACY SUW .....	18
5.1. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA .....	19
5.1.1. Część DC instalacji fotowoltaicznej .....	19
5.1.2. Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej.....	19
5.1.3. Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej .....	20
5.1.4. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej .....	20
5.1.5. Zabezpieczenia falownika.....	20
5.1.6. Wizualizacja pracy instalacji fotowoltaicznej .....	20
5.1.7. Część AC instalacji fotowoltaicznej .....	20
<b>6. WYTYCZNE STEROWANIA URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH21</b>	
6.1. POMPY GŁĘBINOWE .....	21

6.1.1.	Sterowanie automatyczne .....	21
6.1.2.	Sterowanie ręczne .....	21
6.1.3.	Sygnalizacja pracy/awarii .....	22
6.2.	DMUCHAWA POWIETRZA DP .....	22
6.2.1.	Sterowanie automatyczne .....	22
6.2.2.	Sterowanie ręczne .....	22
6.2.3.	Sygnalizacja pracy/awarii .....	23
6.3.	SPRĘŻARKI POWIETRZA SP1 I SP2 .....	23
6.3.1.	Układ technologiczny sprężarek .....	23
6.3.2.	Sterowanie automatyczne .....	23
6.3.3.	Sterowanie ręczne .....	24
6.3.4.	Sygnalizacja pracy/awarii .....	24
6.4.	ROZDZIELACZ SPRĘŻONEGO POWIETRZA NAPOWIETRZANIA RSP .....	24
6.5.	STACJA DOZUJĄCA PODCHLORYN SODU SD .....	25
6.5.1.	Sterowanie automatyczne .....	25
6.5.2.	Sterowanie ręczne .....	25
6.5.3.	Sygnalizacja pracy/awarii .....	25
6.6.	ZESTAWY FILTRACYJNE .....	26
6.6.1.	Sterowanie automatyczne .....	26
6.6.2.	Sterowanie ręczne .....	26
6.6.3.	Sygnalizacja stanu przepustnic .....	26
6.7.	ZBIORNIK WODY CZYSTEJ ZWC .....	27
6.7.1.	Sterowanie .....	27
6.7.2.	Sygnalizacja stanu .....	27
6.8.	ZESTAW HYDROFOROWY WODY UŻYTKOWEJ ZH .....	27
6.9.	POMPA OSADNIKA POPŁUCZYN PO .....	27
6.9.1.	Sterowanie automatyczne .....	27
6.9.2.	Sterowanie ręczne .....	28
6.9.3.	Sygnalizacja pracy/awarii .....	28
<b>7.</b>	<b>POMIARY ODBIORCZE .....</b>	<b>29</b>
<b>8.</b>	<b>SKRÓTY I OZNACZENIA .....</b>	<b>30</b>
<b>9.</b>	<b>SPIS WAŻNIEJSZYCH MATERIAŁÓW .....</b>	<b>31</b>
<b>10.</b>	<b>UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>33</b>
<b>11.</b>	<b>OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA .....</b>	<b>34</b>
<b>12.</b>	<b>INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA – BIOZ .....</b>	<b>35</b>
12.1.	ZAKRES RZECZOWY ROBÓT: .....	36
12.2.	ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU MOGĄCE STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI .....	36
12.3.	PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI NASTĘPUJĄCYCH ROBÓT: .....	36
12.4.	SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH: .....	36

12.5. OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW- KIEROWNIK BUDOWY .....	36
12.6. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE: 37	
<b>13. UPRAWNIENIA .....</b>	<b>39</b>
13.1. UPRAWNIENIA BUDOWLANE PROJEKTANTA .....	39
13.2. UPRAWNIENIA BUDOWLANE SPRAWDZAJĄCEGO.....	42
<b>14. CZĘŚĆ GRAFICZNA .....</b>	<b>45</b>
14.1. RYSUNEK E-1 – PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU .....	45
14.2. RYSUNEK E-2 – SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ GNIAZD I OŚWIETLENIA.....	45
14.3. RYSUNEK E-3 – SCHEMAT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ TECHNOLOGICZNEJ I ZASILAJĄCEJ.....	45
14.4. RYSUNEK E-4 – SCHEMAT JEDNOKRESKOWY ZASILANIA I ROZDZIELNI RG	45
14.5. RYSUNEK E-5 – SCHEMAT JEDNOKRESKOWY SZAFY STEROWNICZEJ SSUW	45
14.6. RYSUNEK E-6 – SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....	45
14.7. RYSUNEK E-7 – SCHEMAT MONTAŻOWY ZESTAWU PANELI - ROZWIĄZANIE KATALOGOWE.....	45

## 1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa na wykonanie dokumentacji projektowo - kosztorysowej.

## 2. Materiały wyjściowe

Do opracowania projektu wykorzystano następujące materiały:

- Dane wyjściowe ustalone na spotkaniu z inwestorem
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa
- Obowiązujące akty prawne i normy
- Wizja lokalna
- Katalogi urządzeń

## 3. Zakres opracowania

Opracowaniem objęte są wewnętrzne i zewnętrzne instalacje elektryczne stacji uzdatniania wody oraz instalacja fotowoltaiki.

## 4. Stan istniejący

SUW zasilona jest podwójną linią kablową YAKY4x120 ze stacji transformatorowej znajdującej się na terenie SUW. na ścianie budynku zainstalowano złącze kablowe z podstawami bezpiecznikowymi. W pomieszczeniu rozdzielni znajdują się szafki:

1. PZK-1 do przełączania kabla zasilającego,
2. PZK-2 do przełączania zasilania sieć/agregat,
3. Układ pomiarowy półpośredni
4. Szafka zasilająco sterująca pomp głębinowych
5. Szafka zasilająca obwody potrzeb budynku
6. Rozdzielnia sterująco zasilająca
7. Szafa kompensacji mocy biernej

Stacja posiada zasilanie rezerwowe z agregatu prądotwórczego 79,2kW.

Widok istniejącej SUW przedstawia zdjęcie:



Widok szafy energetyczno-sterowniczej i układu pomiarowego:



Instalacje elektryczne gniazd i oświetlenia są wyeksploatowane i przeznaczone do przebudowy/wymiany.

## **5. Projektowane rozwiązania**

### **5.1. Zakres budowy**

Projektuje się wykonanie instalacji elektrycznych oświetleniowej, gniazd wtykowych, elektrycznej technologicznej oraz instalacje fotowoltaiki. Instalacje elektryczna i gniazd zasilane będą z rozdzielni elektrycznej RG, z której też zasilone zostaną rozdzielnie SSUW, SZH. Rozdzielnia SSUW będzie zasilac i sterować procesem napełniania zbiorników, filtracją, płukaniem. Istniejąca szafa SZH stanowi wyposażenie zestawu hydroforowego i służyć będzie do zasilania i sterowania pomp sieciowych zestawu. Rozdzielnia RG zasilona zostanie z istniejącej szafy samoczynnego załączenia rezerwy SZR zasilanej z sieci PGE i z agregatu prądotwórczego.

### **5.2. Sterowanie pracą Stacji Uzdatniania Wody**

Projektuje się system sterowania Stacji Uzdatniania Wody w pełni zautomatyzowany. Urządzenia technologiczne SUW zasilane i sterowane będą z szafy rozdzielczo-sterującej SSUW. W szafie zainstalowane będą urządzenia zabezpieczające przed skutkami zwarć i przeciążeń oraz urządzenia sterujące. Elementem zarządzającym pracą układu będzie przemysłowy sterownik mikroprocesorowy współpracujący z urządzeniami pomiarowymi i wykonawczymi. Stacja będzie pracować w trybie automatycznym z możliwością sterownia w trybie ręcznym. Stany pracy i awarii urządzeń sygnalizowane będą przemysłowymi lampkami LED na drzwiach szafy rozdzielczo sterującej. Na drzwiach szafy SSUW zamontowany zostanie panel operatorski z możliwością wprowadzania parametrów. Panel umożliwiać będzie komunikację w zakresie:

- nastaw parametrów
- zmiana trybu pracy SUW
- odczytu wartości pomiarowych
- odczytu historii stanów awaryjnych
- kasowania stanów awaryjnych

Sterowanie wydajnością stacji realizowane będzie przy pomocy sterownika mikroprocesorowego PLC. Sterownik ten zbiera informacje o obecności wody w studniach głębinowych. Woda ze studni pompowana jest do urządzeń napowietrzających. Na podstawie poziomu w zbiornikach wody czystej włączane i wyłączane są pompy głębinowe. Z filtrów woda przepływa do zbiorników wody uzdatnionej skąd pompowana jest do sieci wodociągowej przy pomocy zestawu hydroforowego.

Nieprawidłowe stany pracy urządzeń wykrywane są przez sterownik, który zabezpiecza pozostałe urządzenia przed uszkodzeniem. Dodatkowym zabezpieczeniem jest czujnik zalania stacji. Wykrywa on obecność wody na poziomie podłogi.

### **5.3. Parametry zasilania SUW**

Układ zasilania	TN-C-S
Napięcie zasilania	230/400V AC
Zabezpieczenie przedlicznikowe	gG 200A
Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa – izolacja.	

Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu – szybkie wyłączenie zasilania realizowane przez wyłącznik nad-prądowy lub wyłącznik różnicowo prądowy w obwodach odbiorczych/II kl. izolacji.

Ochrona urządzeń i instalacji – szybkie wyłączenie zasilania.

Ochrona przeciw przepięciowa – ogranicznik przepięć klasy I + II (B+C).

Istniejąca moc przyłączeniowa jest wystarczająca do zaspokojenia potrzeb stacji po przebudowie.

Należy dokonać zgłoszenie wykonania instalacji fotowoltaicznej do PGE Dystrybucja S.A. w ramach istniejącej mocy umownej.

### **5.1. Zasilanie awaryjne SUW**

#### **5.1.1. Agregat prądotwórczy**

SUW posiada zasilanie awaryjne z istniejącego agregatu prądotwórczego. W ramach zadania należy wykonać kanał czerpni powietrza (szczegóły w br. sanitarnej) oraz podłączenie wyłącznika PPOŻ do układu sterowania agregatem.

### **5.2. Szafy rozdzielcze i sterownicze**

#### **5.2.1. Rozdzielnia elektryczna RG**

Projektuje się szafę rozdzielczo-sterującą, w wersji wiszącej o wymiarach min. wys/szer/gł. 1000/800/200mm, w obudowie metalowej o stopniu ochrony min IP31 z drzwiami transparentnymi. Rozdzielnia RG zasilona zostanie z szafy samoczynnego załączenia rezerwy przy pomocy kabla istniejącego YKYżo 4x35mm<sup>2</sup>. Szafa zamontowana zostanie w pomieszczeniu rozdzielni. Zamontowana aparatura wewnątrz szafy musi utrzymywać stopień ochrony przynajmniej IP20.

Do rozdzielni tej wprowadzone będą instalacje elektryczne zasilające poszczególne obwody stacji uzdatniania wody.



Należy odpowiednio oznakować wszystkie aparaty zamontowane w szafie, na drzwiach szafy należy nakleić schemat jednokreskowy zasilania i listę opisów aparatury. Schemat wykonać w technice zapewniającej odporność na działanie wody (np. laminowanie).

Wyposażenie rozdzielni RE musi być odporne zwarciovo min. 6kA.

Szafa RE wyposażona zostanie w:

- Główny wyłącznik prądu 200A – rozłącznik z członem RCD 0,3-1A kl. A;
- Ochronnik przepięć klasy III (C), ochronnik z wymiennymi wkładkami i sygnalizacją uszkodzenia;
- Zabezpieczenia zwarciove, przeciążeniowe i różnicowo-prądowe obwodów odbiorczych zgodnie ze schematem jednokreskowy;

Oznaczyć główny wyłącznik prądu. Zamontowana aparatura wewnątrz szafy musi utrzymywać stopień ochrony przynajmniej IP20. Kable i przewody wprowadzone do szafy opisać przy pomocy oznaczników kablowych.

W szafie zainstalować przełącznik wyboru rodzaju sterowania oświetleniem zewnętrznym „Auto-0-Ręka” (wyłącznik zmierzchowy – 0 – załączone).

Kable i przewody powinny być ułożone w rozdzielni w sposób zapewniający chłodzenie (nie spinać w grube wiązki).

### **5.2.2. Szafa rozdzielczo-sterująca SSUW**

Projektuje się szafę rozdzielczo-sterującą, w wersji stojącej o wymiarach wys/szer/gł. 2000/1000/400mm, w obudowie metalowej o stopniu ochrony min IP54. Szafa SSUW zasilona zostanie z szafy RE przy pomocy przewodu 5xLgY35mm<sup>2</sup>. Szafa zamontowana zostanie w pomieszczeniu hali filtrów. Zamontowana aparatura wewnątrz szafy musi utrzymywać stopień ochrony przynajmniej IP20.

Do szafy tej wprowadzone będą instalacje elektryczne związane z pracą urządzeń technologicznych. Sterowanie zrealizowane będzie na sterowniku mikroprocesorowym swobodnie programowalnym PLC. Na drzwiach szafy zabudowane będą przełączniki, przyciski i lampki LED do sterowania i sygnalizacji stanów pracy.

Należy zastosować wyłączniki silnikowe do zabezpieczenia silników pomp. Do zabezpieczenia przewodów sygnałowych stosować wyłączniki nadprądowe. Sygnały wejściowe i wyjściowe ze sterownika podłączyć przy pomocy przekaźników pośredniczących z możliwością mechanicznego wymuszenia stanu pracy.

Do połączeń w szafie stosować przewody LgY, układane w korytkach kablowych grzebieniowych z tworzywa sztucznego. Przewody muszą być zakończone końcówkami kabelkowymi.

Stosować przekaźniki przemysłowe cztero-torowe z możliwością ręcznego wymuszenia stanu montowane w podstawki.

Wszystkie kable należy podłączyć przy pomocy kostek, zacisków sprężynowych samo kompensujących. Wszystkie kable i przewody wprowadzić od dołu szafy przy pomocy cokołu.

Odporność zwarciowa urządzeń zabezpieczających w szafie SSUW 6kA.

Szafa SSUW wyposażona zostanie w następujące urządzenia:

1. Wyłącznik główny 125A – dostęp z elewacji szafy;
2. Wyłączniki silnikowe napędów zasilanych z szafy;
3. Zabezpieczenia nadprądowe i zwarciove obwodów sterowniczych;
4. Zabezpieczenia różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA typu AC dla każdego z urządzeń odbiorczych i dla obwodów sterowania (dopuszcza się zasilanie urządzeń falownikowych bez wył. RCD);
5. Czujnik kolejności i asymetrii faz;
6. Styczniki mocy załączające napędy;
7. Przekaźniki pośredniczące 230VAC/24VDC z możliwością wymuszenia stanu, montowane w podstawki;
8. Zasilacz 24VDC dla urządzeń na zewnątrz budynku;
9. Zasilacz buforowy 24VDC dla urządzeń wewnątrz budynku;
10. Dwa akumulatory podtrzymania zasilania obwodów sterowniczych (Akumulator 12V AGM; 7Ah/12V; szczelny, ołowiowo-kwasowy typu VRLA; żywotność projektowana lat 5);
11. Sterownik swobodnie programowalny klasy PLC 24V - wejścia 24V, wyjścia przekaźnikowe;
12. Rozszerzenia wejść i wyjść cyfrowych i analogowych;
13. Panel operatorski dotykowy kolorowy 10'' z kartą 4GB do archiwizacji danych;
14. Lampki LED do sygnalizacji stanu pracy napędów pomp (praca w przełączniku, awaria), poprawności zasilania (jedna nad rozłącznikiem);
15. Przełączniki rodzaju sterowania (auto – 0 – ręka) dla urządzeń sterowanych z SSUW. Sygnały auto z przełączników wprowadzić do sterownika;
16. Kostki sprężynowe samo kompensujące do podłączenia przewodów w szafie. Stosować dedykowane tabliczki do oznaczenia list zaciskowych;
17. Do prowadzenia przewodów stosować korytka grzebieniowe z tworzywa sztucznego.

Wewnątrz szafy zamontować kieszeń na dokumenty, w kieszeni zamieścić szczegółowy schemat elektryczny szafy sterowniczej, instrukcję obsługi stacji uzdatniania wody. Na drzwiach szafy nakleić schemat jednokreskowy i listę opisów oznaczeń, wykonane w technice odpornej na wodę (np. laminowane).

Sterownik PLC szafy SSUW zbierać będzie dane procesowe i wyświetlać w odpowiednich komórkach na panelu operatorskim. Sterownik zliczać będzie czasy pracy napędów pomp, dmuchawy powietrza i sprężarki powietrza.

Szczegółowy schemat elektryczny szafy sterowniczej i instrukcję obsługi dostarcza wykonawca technologii stacji uzdatniania wody.

### **5.2.3. Szafa zestawu hydroforowego SZH**

Należy wykorzystać istniejącą szafę zestawu.

### **5.2.4. Złącze kablowe osadnika popłuczyn ZK-OP**

Projektuje się złącze kablowe ZK-OP zlokalizowaną w pobliżu włączów do zbiornika popłuczyn. Złącze kablowe służyć będzie do połączenia kabli ziemnych prowadzących do budynku stacji uzdatniania wody z kablami od czujników i pompy OP.

Złącze wykonać w oparciu o szafki z tworzywa termoutwardzalnego (Poliester) o wymiarach (wys./szer./gł.) 420/264/245mm, z daszkiem skośnym, wyposażone w fundament i przedział kablowy. Pomiedzy przedziałem kablowym a szafką połączeniową umieścić fabryczną przegrodę. W przegrodzie zainstalować dławiki z gwintem i uszczelką.

W szafce połączeniowej na płycie montażowej zainstalować szynę TS35 a na niej kostki przyłączeniowe sprężynowa 2,5mm dla przewodów sygnałowych, 4mm dla przewodów zasilających pompę głębinową.

Od złącza do osadnika ułożyć dwie rury osłonowe fi50mm. Rury uszczelnić dławikami gumowymi.

Zamek w drzwiach wyposażyć w metalowy zamek T9 („trójkąt”).

### **5.2.5. Puszki połączeniowe pomp głębinowych**

Nowe styczniki załączające pompy głębinowe znajdować się będą w szafie sterowniczej SSUW na hali filtrów. Należy zainstalować nowe puszki połączeniowe dla kabli od pomp głębinowych i czujników konduktometrycznych w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej.

## **5.3. Instalacje wewnętrzne**

### **5.3.1. Instalacje oświetleniowe i gniazd jedno/trójfazowych budynku SUW**

Instalacje gniazd i oświetlenia służyć będą zapewnieniu podstawowej funkcjonalności budynku SUW, dogodnej i bezpiecznej obsługi obiektu, jego ogrzewanie.

Projektuje się wykonanie oświetlenia pomieszczeń budynku w oparciu o lampy świetlówkowe i LED w oprawach o IP65. Minimalne natężenie oświetlenia dla pomieszczeń budynku SUW przyjęto na poziomie 300lx w miejscach odczytów parametrów i obsługi urządzeń. W pozostałych miejscach przyjęto oświetlenie na poziomie 200lx. Do obliczenia ilości opraw oświetleniowych zastosowano oprogramowanie Dialux. W wydzielonych oprawach oświetlenia podstawowego projektuje się moduły zasilania awaryjnego 1h zasilane

z obwodów oświetlenia podstawowego, sygnał fazy podłączony na stałe do modułu z przedwłącznika oświetlenia. Do opraw z modułem zasilania awaryjnego należy doprowadzić dodatkową żyłę kontrolną wykorzystując przewód typu YDYżo 4x1,5mm<sup>2</sup>. Do pozostałych opraw można wykorzystać przewód trzyżyłowy. Oprawy montować do sufitu.

Projektuje się instalacje gniazd wtykowych do zasilania gniazd wtykowych, osuszania powietrza i ogólno-remontowych. Instalacje gniazd wykonać przewodem YDYżo 3(lub 5)x2,5mm<sup>2</sup>. Instalacje gniazd 230/400V i oświetlenia układać w korytach kablowych, kanałach elektroinstalacyjnych montowanych do ścian lub specjalnych konstrukcji wsporczych. Odejsia z koryt wykonać w rurkach instalacyjnych typu RL.

Przy wejściu do chlorowni projektuje się włącznik wentylacji mechanicznej zasilanej z obwodu oświetleniowego, ma to na celu wentylację pomieszczenia w przypadku konieczności dezynfekcji chemicznej wody. Dodatkowo wentylację włączać będzie czujnik ruchu wewnątrz pomieszczenia. Zawiesić tabliczkę ostrzegającą przed niebezpieczeństwem i koniecznością włączenia wentylacji (po stronie branży sanitarnej).

### **5.3.2. Instalacja elektryczna technologiczna**

Projektuje się instalacje elektryczne zasilające i sterujące urządzenia technologiczne stacji uzdatniania wody. Instalacja elektryczna technologiczna zasilana i sterowana będzie z szafy rozdzielczo sterującej SSUW.

Instalacje technologiczne w budynku układać w metalowych korytach kablowych wzdłuż najkrótszej drogi od szafy SSUW do odbiornika. Odejsia z metalowych koryt kablowych wykonać w rurach z tworzywa sztucznego i spiralnych rurach PVC. Kable i przewody w korytach układać jednowarstwowo, z zachowaniem przerwy pomiędzy przewodami wynoszącej 0,5 średnicy przewodu. Stosować niezależne korytka dla kabli sygnałowych. Dopuszcza się stosowanie metalowych przegród jako rozwiązanie równoważne. Koryta połączyć do instalacji uziemiającej. Kable i przewody w korytkach mocować opaskami kablowymi. Koryta kablowe mocować do ścian, sufitu, orurowania itp... Stosować wsporniki ściennie, ściennie-sufitowe itp... Zachować promień gięcia przewodów (10x średnica) układanych w korytkach. Przewody nie mogą być narażone na uszkodzenia mechaniczne i kontakt z ostrymi krawędziami, szczególnie na załamaniach.

Kable i przewody w szafie sterowniczej powinny być oznakowane oznacznikami kablowymi informującymi o celu.

Od szafy sterowniczej do filtrów ułożyć przewód LIYY 10x0,5mm<sup>2</sup>. Przy filtrach zamontować puszkę połączeniową o wymiarach min. szer/wys/gł- 240x190x90mm, wykonaną z tworzywa o IP55. Od puszki filtra do siłowników pneumatycznych ułożyć przewody LIYY3x0,5mm<sup>2</sup> do sterowania w rurkach giętkich spiralnych PVC mocując do

orurowania przy pomocy opasek kablekowych. Wszystkie przewody wprowadzić od dołu puszek przy pomocy dławików kablewych z gwintem i uszczelką. W puszcze zainstalować kostki połączeniowe sprężynowe samokompensujące.

Przy stacji dozującej podchloryn zainstalować puszkę połączeniową o wymiarach min. szer/wys/gł- 150x110x70mm, wykonaną z tworzywa o IP55. Na puszcze zainstalować gniazdo 230V IP55 i oznaczyć jako gniazdo chloratora. Do puszek wprowadzić przewody sterownicze i zasilające od szafy sterowniczej i od stacji dozującej przy pomocy dławików z gwintem i uszczelką. W puszcze zainstalować kostki połączeniowe sprężynowe.

Do zasilania i sterowania urządzeń stosować przewody oznaczone na rysunku „Schemat instalacji elektrycznej technologicznej”.

Projektuje się puszek pośrednie połączeniowe dla studni głębinowych i zbiorników wody czystej o wymiarach min. szer/wys/gł- 240x190x90mm, wykonane z tworzywa o IP55. W puszkach zamontować kostki połączeniowe sprężynowe. Instalacje technologiczne zbiornika wody czystej, obudów studziennych kłaść w rurkach osłonowych i rurkach spiralnych PVC. Rurki mocować do ścian, konstrukcji wsporczej orurowania oraz do podłogi i sufitu. Przewody od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej zbiorników wody wyprowadzić ze zbiorników przy pomocy dławików z gwintem i uszczelką. Linie kablewe oraz kable i przewody wprowadzać do puszek pośrednich przy pomocy dławików z gwintem i uszczelką IP68. Rurki powinny być tak doprowadzone do puszek pośredniej aby kable w nich ułożone znajdowały się bezpośrednio pod nią. Puszek pośrednie obudów studziennych mocować do ściany za pomocą kołków rozporowych.

#### **5.4. Aparatura kontrolno-pomiarowa (AKP)**

Należy wymienić oczujnikowanie zbiornika wody czystej ZWC. W tym celu projektuje się montaż hydrostatycznej sondy głębokości 0-4m/4-20mA IP68 w zbiorniku wody czystej ZWC. Sondę zamontować na łańcuchu z obciążnikiem mocując odpowiednimi opaskami kablewymi.

Projektuje się montaż czujników pływakowych ze stykiem przełącznym montowane na łańcuchu prowadzącym z obciążnikiem mocowane odpowiednimi opaskami. Pływaki należy zainstalować:

- dwa w każdym ze zbiorników wody czystej ZWC;
- dwa w osadniku popłuczyn.

Projektuje się montaż presostatów:

- jeden presostat do zał./wył. sprężarkę - na rozdzielaczu sprężonego powietrza napowietrzania RSP1;

- jeden presostat do kontroli ciśnienia powietrza napędów pneumatycznych - na rozdzielaczu sprężonego powietrza do siłowników pneumatycznych RSP;
- jeden na rurociągu tłocznym pomp głębinowych.

## **5.5. Instalacja uziemienia i ochrony odgromowej**

### **5.5.1. Instalacja uziomowa budynku SUW**

Projektuje się wykorzystanie istniejącego uziemienia otokowego. Należy wykonać dodatkowe szyny uziemiejące w budynku szyny podłączyć do istniejącego uziemienia płaskownikiem FeZn25x4 i wbić dodatkowy uziom pionowy miedziowany. Uziom pionowy połączyć z bednarką złączem ze stali nierdzewnej.

Rezystancja uziemienia powinna być mniejsza niż  $5\Omega$  z uwagi na zastosowanie agregatu prądotwórczego. W razie nie spełnienia tego warunków należy wbić dodatkowe szpile uziemiające.

Do uziomu podłączyć punkt neutralny agregatu prądotwórczego, główną szynę uziemiającą budynku GSU i lokalne szyny uziemiające. Od płaskownika wyprowadzić przewody odprowadzające:

- do uziemienia GSU w złączu kablowym,
- do dodatkowych szyn wyrównawczych w budynku SUW
- do instalacji odgromowej
- do uziemienia zbiorników wyrównawczych.

Przewody odprowadzające wykonać z płaskownika miedziowanego o wymiarach 25x4mm.

### **5.5.2. Instalacja odgromowa budynku SUW**

Istniejącą instalację zdemontować. Materiały z demontażu przeznaczone na złom.

Projektuje się instalację ochrony odgromowej budynku SUW w IV klasie ochronności. Należy wykonać sieć zwodów niskich mocując na wspornikach klejonych do podłoża. Wsporniki co 80cm. Wszelkie elementy wystające ponad powierzchnię dachu należy chronić stosując zwody pionowe. Projektowaną instalację odgromową budynku SUW należy połączyć do uziomu przy pomocy złączy kontrolnych.

Do wykonania zwodów należy wykorzystać drut stalowy ocynkowany o minimalnym przekroju  $50\text{mm}^2$  (w/g normy PN-IEC 61024-1), wsporniki, uchwyty dystansowe oraz rury osłonowe.

## 5.6. Oświetlenie zewnętrzne

Projektuje się oświetlenie terenu SUW lampami ze źródłem LED. Lampy zamocować na podłożu stabilnym odpornym na wgniecenia. Zachować odstęp od dachu i zwodów instalacji odgromowej 1m. Oprawy uchylić maksymalnie 20st. od poziomu aby ograniczyć efekt olśnienia przykrego.

Lampy (oprawy) załączane będą przy pomocy stycznika sterowanego wyłącznikiem zmierzchowym z możliwością ręcznego załączenia w szafie RE.

## 5.7. Instalacja połączeń wyrównawczych

Projektuje się główną szynę uziemiającą budynku oznaczoną jako GSU. W złączu kablowym należy dokonać rozdziału PEN na PE i N miejsce rozdziału uziemić podłączając do uziemienia. W pomieszczeniu agregatorni projektuje się szynę uziemiającą. W pomieszczeniu hali filtrów zamontować szyny wyrównawcze lokalne. Szynę podłączyć do głównej szyny uziemiającej budynku GSU przewodem LgY 16mm<sup>2</sup>. Do szyn wyrównawczych połączyć wszystkie elementy metalowe mogące wprowadzić obcy potencjał do pomieszczeń, takie jak:

- przewód PE do płyty montażowej i połączeń ochronno-wyrównawczych w szafie,
- korytka kablowe,
- rurociągi,
- metalowe konstrukcje.

Do połączeń wyrównawczych w agregatorni użyć przewodu LgY 16mm<sup>2</sup> w pozostałych pomieszczeniach LgY 10 i 6mm<sup>2</sup>. Na przewody stosować zaprasowywane końcówki kablowe twarde (rurowa Cu), na końcówki założyć osłonę termokurczliwą z klejem.

W obudowach studziennych wprowadzić przewód uziemiający i zamontować szyny wyrównawcze. Do szyn podłączyć rurociągi i metalowe element.

Szyny wyrównawcze - wykorzystać prefabrykowane metalowe szyny z zaciskami śrubowymi dla przewodów.

## 5.8. Kable do urządzeń zewnętrznych

### 5.8.1. Wytyczne montażowe

Zakres prac związanych z montażem kabli w ziemi:

- wykonanie wykopów pod kable, trasy zaprojektowano tak, aby ilość wykopów była minimalna,

- ułożenie kabli,
- montaż wymaganych skrzynek pośrednich
- wprowadzenie do nich kabli
- założenie termokurczliwych palczatek z klejem uszczelniających zakończenia kabli
- dokręcenie żył do kostek podłączeniowych.

Kable układać w wykopach na głębokości min 70cm na 10cm warstwie piasku. Ułożone kable zasypać warstwą 10cm piasku, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości około 30cm. Po wykonaniu powyższych czynności w wykopie rozłożyć folię igelitową niebieską a następnie całość zasypać gruntem rodzimym.

Jeśli w wykopie kładzionych jest więcej niż jeden kabel, minimalny odstęp między przewodami wynosi 10cm dla kabli o różnych napięciach.

Przy podejściach do budynku zastosować rury przepustowe karbowane na odległość od fundamentu min 1m. Przy skrzyżowaniach z instalacją uziemiającą kable odsunąć na odległość min 1m.

Na całej długości trasy kablowej, należy stosować oznaczniki kablowe (opaski kablowe) rozmieszczone na kablu w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych. Na oznacznikach (opaskach kablowych) należy umieścić trwałe napisy zawierające: numer ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia, symbol wykonawcy oraz długość kabla. Oznaczniki należy wykonać techniką zapewniającą odporność napisów i mocować na warunki ułożenia.

Po ułożenie kabli należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną.

Po ułożenie kabli teren doprowadzić do stanu nie gorszego niż początkowy. Wyrównać teren i zasiać trawę.

***Uwaga:***

***Linie kablowe prowadzić zgodnie ze schematami elektrycznymi i rysunkami tras kablowych!***

### **5.8.2. Kable od SUW do studni SW1, SW2**

W związku z wymianą obudów studziennych z kręgów betonowych na obudowy typu Lange istniejące kable zasilające i sterownicze należy wprowadzić do nowych puszek połączeniowych. Obudowy Lange wymagają ogrzewania na wypadek braku przepływu wody przez obudowę. W tym celu należy ułożyć instalację kablową zasilającą ogrzewanie, w tym celu wykorzystać kable typu YKYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Kable zasilające i sterujące oraz kable od pompy głębinowej i sondy konduktometrycznej wprowadzić do puszek pośredniej w studni głębinowej.



W studni wykonać połączenia wyrównawcze podłączając do przewodu PE głowicę studni głębinowej, rurociągi, drabinki kablowe itp... Do połączeń wyrównawczych stosować przewód LgY6mm<sup>2</sup>, opaski uziemiające, zaciski śrubowe itp...

Kable układać po istniejącej trasie kablowej (remont instalacji kablowej).

### **5.8.3. Kable od SUW do osadnika popłuczyn OP**

Kable te zasilają pompy ściekowe osadnika PO oraz przesyłają sygnały sterujące z czujników poziomu wody w zbiornikach. Prowadzona jest kablem typu YKYżo 5x2,5mm<sup>2</sup> do zasilania pompy oraz kablem sterującym YvKSLEYekw-Nr 10x1mm<sup>2</sup>.

Kable zasilające i sterujące, kable od pływaków oraz kable od pompy wprowadzić do szafki kablowej ZKOP w pobliżu włączów zbiorników. W szafce kable podłączyć do złączek połączeniowych sprężynowych. Przepust kablowy przez ścianę osadnika uszczelnić przed wnikaniami błota i wody.

### **5.8.1. Kable od SUW do zbiorników wody czystej ZWC**

Należy wymienić kabel sterowniczy do zbiornika wody czystej. Kable te przesyłają sygnały sterujące z czujników poziomu wody w zbiornikach. Prowadzona jest kablem sterowniczym YvKSLEY-Nr-ekw 10x1mm<sup>2</sup>.

Kable od czujników pływakowych i sondy hydrostatycznej wprowadzić do puszek pośredniej zbiornika mocowanej do wysięgnika ze stali. W puszcze przewody połączyć przy pomocy kostek sprężynowych rozłącznych.

### **5.8.1. Linia kablowa od budynku SUW do zestawów paneli fotowoltaicznych**

Linia ta zasilą stację uzdatniania wody, prowadzona jest od skrzynek połączeniowych montowanych na konstrukcjach zestawu paneli do rozdzielni falownika RF w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej budynku stacji uzdatniania wody. Prowadzona jest kablem typu 4x YKY 16mm<sup>2</sup> 600/1000VAC 1800VDC + płaskownik uziemiający FeZn25x4mm.

Kable układać po dwa w rurze osłonowej.

## **5.9. Powiadamianie SMS**

System powiadamiania SMS informuje poprzez wysłanie krótkich wiadomości tekstowych na wyznaczone telefony komórkowe o nieprawidłowych stanach pracy urządzeń, zaniku zasilania. W tym celu należy skonfigurować sterownik szafy SSUW. Do wysyłania SMS wykorzystany zostanie moduł SMS zainstalowany w szafie SSUW. Sterownik wystawiać będzie sygnały dyskretne o awarii.

## 5.10. Wizualizacja pracy SUW

Jako wizualizacja pracy SUW wykorzystany zostanie panel operatorski z serwerem WEB. Inwestor wykupi u wybranego dostawcy połączenie internetowe ze stałym numerem IP z modemem. Należy uruchomić połączenie internetowe i przeglądarkę WEB.

System wizualizacji będzie miał za zadanie dostarczenie operatorowi kompletnej informacji o parametrach procesu i stanie urządzeń na obiekcie w dogodnej dla niego formie:

- wizualizacja wybranych parametrów procesu na monitorze i sygnalizacja stanów alarmowych i awaryjnych,
- możliwość przywołania na ekranie dowolnego fragmentu instalacji, łatwe przejście do poziomów bardziej szczegółowych
- wizualizacja charakterystyk

Urządzenia które należy monitorować:

- pracę zestawu hydroforowego;
- ciśnienie pracy w sieci (dodatkowy czujnik ciśnienia podłączony do sterownika SSS);
- poziom w zbiorniku ZWC;
- czujniki pływakowe w zbiorniku ZWC;
- przepływ wody chwilowy i sumaryczny;
- zawory elektromagnetyczne;
- przepustnice pneumatyczne;
- poprawność zasilania;
- stany pracy napędów SUW.

Domyślnym użytkownikiem będzie operator, który posiada możliwość obserwacji przebiegów procesów technologicznych, przeglądania, potwierdzania i kasowania alarmów, przeglądania wykresów bieżących i historycznych.

Architektura uprawnień użytkowników będzie wielostopniowa.

Możliwość ingerencji w oprogramowanie systemu będzie miał użytkownik logujący się jako administrator systemu. System obsługiwany będzie za pomocą myszy lub klawiatury. Między ekranami synoptycznymi przełącza się poprzez wybór odpowiedniego klawisza funkcyjnego.

W projektowanej aplikacji cała instalacja technologiczna podzielona zostanie funkcjonalnie na ekrany (tzw. maski), z których można wyróżnić maski technologiczne oraz ekrany informacyjne.

Wystąpienie przewidzianych przez projektanta systemu zdarzeń (alarmów) sygnalizowane będzie w systemie poprzez wyświetlenie odpowiedniego komunikatu. W momencie wystąpienia zdarzenia system zapisuje odpowiednią informację w liście alarmów.

Maski technologiczne będą pokazywać w uzgodniony z użytkownikiem sposób obraz odpowiedniego fragmentu instalacji technologicznej, natomiast ekrany informacyjne będą

podawać bardziej szczegółowe informacje o wybranym obiekcie, przy czym ekrany informacyjne powinny pojawiać się na tle maski technologicznej po wskazaniu przez operatora obiektu, z którego niezbędne jest ściągnięcie bardziej szczegółowych danych.

## **5.1. Instalacja fotowoltaiczna**

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 20kWp zostanie wykonana na terenie SUW na dedykowanych konstrukcjach stalowych, konstrukcje nośne mocowane będą na słupach stalowych betonowanych w przygotowanych otworach. Jako źródło energii odnawialnej zastosowane zostaną moduły fotowoltaiczne o mocy 250Wp. Moduły PV należy połączyć ze sobą w odpowiednio dobrane łańcuchy, które następnie razem zebrane będą tworzyły generator słoneczny i zostaną podłączone do falownika(inwertera) w rozdzielni RF.

### **5.1.1. Część DC instalacji fotowoltaicznej**

Połączenia generatora do falownika (inwertera) zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych dostosowanym do obciążenia. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów fotowoltaicznych jak i konstrukcji nośnej. Kable układane będą w specjalnie przygotowanych korytkach kablowych. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikiem będą prowadzone na trasach kablowych ziemnych.

Kable na zewnątrz osłonięte będą za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Falownik zostanie zabudowany w pomieszczeniu w budynku SUW.

### **5.1.2. Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej**

Ochrona odgromowa objęte zostaną zabudowane na konstrukcjach stalowych moduły fotowoltaiczne. Moduły fotowoltaiczne chronione będą instalacją odgromową wykonaną za pomocą zwodów pionowych. Zwody zostaną wykonane z wykorzystaniem odpowiednio rozstawionych zwodów odgromowych przymocowanych do konstrukcji nośnej. Tak wykonane zwody pionowe zostaną za pomocą przewodów odprowadzających przyłączone do instalacji uziemiającej połączonej z uziomem budynku SUW przy pomocy płaskownika FeZn25x4mm. Dodatkowo moduły fotowoltaiczne PV zostaną objęte systemem połączeń wyrównawczych. Każdy moduł zostanie przyłączony za pomocą przewodu miedzianego LgY 10 mm<sup>2</sup> z konstrukcją nośną.

### **5.1.3. Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej**

Jako ochronę przeciwporażeniową podstawową projektuje się izolację, jako ochronę przy uszkodzeniu projektuje się samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w określonym czasie. Projektuje się wyłącznik różnicowoprądowy typu B po stronie instalacji zmiennoprądowej.

### **5.1.4. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej**

Ochronę przed wyidukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując ochronniki przepięciowe typu 2 pozwalające ograniczyć przepięcia do poziomu 4 kV przy prądzie udarowym (8/20) 20 kA (12,5 kA na jeden biegun).

### **5.1.5. Zabezpieczenia falownika**

Falownik posiada zabudowany w sobie zespół zabezpieczeń, które można w zależności od wymagań operatora sieci odpowiednio nastawiać. Role rozłącznika generatora pełnić będzie rozłącznik zabudowany w falowniku.

Falownik posiada zabudowane w sobie zabezpieczenia przed pracą wyspowa dla instalacji fotowoltaicznej. Pracuje one na zasadzie monitorowania zmian częstotliwości sieci. Polega to na tym, że w prawidłowo działającej sieci falownik nie ma możliwości zmienić częstotliwości. Falownik cyklicznie "podejmuje próby" zmian częstotliwości. Jeżeli się to uda, falownik przestaje oddawać energię do sieci i odłącza się od niej. Falownik posiada blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie bez napięciowym.

### **5.1.6. Wizualizacja pracy instalacji fotowoltaicznej**

Falownik należy podłączyć do routera z dostępem do internetu przy pomocy aplikacji producenta możliwy będzie podgląd pracy instalacji fotowoltaicznej. Router i dostęp do internetu zapewnia Inwestor.

### **5.1.7. Część AC instalacji fotowoltaicznej**

W pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej falownik zostanie połączony z rozdzielnią elektryczną RE. Strona zmiennoprądowa (AC) falownika zostanie w rozdzielni zabezpieczona wyłącznikiem nadprądowym z wyzwalaczem.

Wyłącznik główny instalacji fotowoltaicznej zostanie zabudowany w rozdzielni elektrycznej RE. Wyłącznik będzie wyposażony w zespół styków pomocniczych oraz wyzwalacz współpracujący z siecią wyłącznika PPOŻ budynku SUW

## **6. Wytyczne sterowania urządzeń technologicznych**

### **6.1. Pompy głębinowe**

#### **6.1.1. Sterowanie automatyczne**

Układ sterowania pracą pompy głębinowej będzie umożliwiał pracę w trybie automatycznym. W tym trybie, przełącznik „Auto-0-Ręka” na płycie czołowej szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia powinien być załączony w pozycji „Auto”.

Do sterownika PLC podłączone zostaną sygnały pomiaru ciśnienia tłocznego, impulsy z przepływomierza oraz sonda konduktometryczna badająca obecność wody w studni.

Pompy głębinowe załączane będą naprzemiennie na podstawie poziomu wody w zbiorniku retencyjnym. Pompy głębinowe chronione będą przed suchobiegiem przy pomocy sondy konduktometrycznej z przetwornikiem sygnału oraz wykrywaniem braku przepływu na podstawie sygnałów z przepływomierza.

W przypadku, gdy ciśnienie w rurociągu tłocznym pompy głębinowej będzie przekraczało wartość maksymalną o odpowiednio ustawioną wartość, sterownik po zdefiniowanej zwłoce czasowej zatrzyma pompę. Ponowne włączenie nastąpi w przypadku spadku ciśnienia poniżej zadanej wartości i potwierdzeniu przez obsługę możliwości pracy.

Wszelkie ustawienia dotyczące ciśnienia maksymalnego, załączenia i wyłączenia, będzie można zmieniać lokalnie z poziomu panelu operatorskiego, po podaniu odpowiednich haseł dostępu.

Praca pompy, sygnalizowana będzie na panelu operatorskim, lampkami na drzwiach szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia.

W przypadku wystąpienia awarii pompy, układ przełączy się w tryb oczekiwania na usunięcie przyczyny awarii (np. powrót napięcia zasilającego) i będzie to sygnalizował na panelu operatorskim, lampkami sygnalizacyjnymi na drzwiach szaf sterowniczych w pomieszczeniu ujęcia wody.

#### **6.1.2. Sterowanie ręczne**

Pozycja „0” przełącznika blokuje działanie silnika pompy.

System sterowania umożliwia ręczne załączenie pompy w przypadku awarii sterownika lub prac serwisowych. W tym celu przełącznik sterowania „Auto-0-Ręka” należy ustawić w pozycji „Ręka”. W tym trybie pompa pracuje bez nadzoru sterownika, operator powinien nadzorować pracę pompy.

Pompa posiada zabezpieczenie od suchobiegu, nadmiernego wzrostu ciśnienia w rurociągu tłocznym oraz przełania zbiornika wyrównawczego wody czystej.

Wyłączenie silnika pompy wodnej może nastąpić w przypadku:

- braku lub obniżenia się napięcia zasilającego poniżej dopuszczalnej wartości,
- przeciążenia prądowego silnika pompy wodnej (zabezpieczenie silnika),
- braku odpowiedniego poziomu wody w ujęciu (suchobieg),
- osiągnięciu poziomu wyłączenia pomp głębinowych w zbiorniku wody czystej.

### **6.1.3. Sygnalizacja pracy/awarii**

Praca pomp głębinowych sygnalizowana będzie przy pomocy zielonej lampki pracy w przełączniku piórkowym odpowiadającym pompie na elewacji szafy.

Suchobieg pompy sygnalizowany będzie przy pomocy lampki żółtej/pomarańczowej na elewacji szafy.

W przypadku zadziałania wyłącznika silnikowego lub wyłącznika RCD pomp włączone zostaną czerwone lampki awarii pompy na drzwiach szafy sterowniczej w ujęciu oraz dodatkowo sygnalizowane będzie to na panelu operatorskim.

## **6.2. Dmuchawa powietrza DP**

### **6.2.1. Sterowanie automatyczne**

Układ sterowania pracą dmuchawy powietrza będzie umożliwiał pracę w trybie automatycznym. W tym trybie, przełącznik „Auto-0-Ręka” na płycie czołowej szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia powinien być załączony w pozycji „Auto”.

Dmuchawa powietrza załączana będzie w czasie płukania na podstawie zaplanowanego okresu płukania i fazy płukania. Załączanie odbywać się będzie przy pomocy stycznika sieciowego bezpośrednio na sieć.

Wszelkie ustawienia dotyczące czasu pracy, załączenia i wyłączenia, będzie można zmieniać lokalnie z poziomu panelu operatorskiego, po podaniu haseł zabezpieczających.

Praca dmuchawy, sygnalizowana będzie na panelu operatorskim, lampkami na drzwiach szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia.

W przypadku wystąpienia awarii pompy, układ przełączy się w tryb oczekiwania na usunięcie przyczyny awarii (np. powrót napięcia zasilającego) i będzie to sygnalizował na panelu operatorskim, lampkami sygnalizacyjnymi na drzwiach szaf sterowniczych w pomieszczeniu ujęcia wody.

### **6.2.2. Sterowanie ręczne**

Pozycja „0” przełącznika blokuje działanie silnika dmuchawy.

System sterowania umożliwia ręczne załączenie dmuchawy w przypadku awarii sterownika lub prac serwisowych. W tym celu przełącznik sterowania „Auto-0-Ręka” należy

ustawić w pozycji „Ręka”. W tym trybie dmuchawa pracuje bez nadzoru sterownika, operator powinien nadzorować pracę dmuchawy.

Wyłączenie silnika dmuchawy może nastąpić w przypadku:

- braku lub obniżenia się napięcia zasilającego poniżej dopuszczalnej wartości,
- przeciążenia prądowego silnika dmuchawy (zabezpieczenie silnika).

### **6.2.3. Sygnalizacja pracy/awarii**

Praca dmuchawy sygnalizowana będzie przy pomocy zielonej lampki pracy w przełączniku piórkowym odpowiadającym dmuchawie na elewacji szafy.

W przypadku zadziałania wyłącznika silnikowego lub wyłącznika RCD pompy włączone zostaną czerwone lampki awarii pompy na drzwiach szafy sterowniczej w ujęciu oraz dodatkowo sygnalizowane będzie to na panelu operatorskim.

## **6.3. Sprężarki powietrza SP1 i SP2**

### **6.3.1. Układ technologiczny sprężarek**

Urządzenia składają się ze zbiornika na sprężone powietrze z zabudowanym na nim sprężarką tłokową, bezolejową. Sprężarki służyć będą do napowietrzania wody i napędu siłowników pneumatycznych. Sprężarki załączane będą naprzemiennie przez sterownik. Dopuszczalna jest jednoczesna praca dwóch sprężarek w trybie ręcznym.

Sprężarki zabezpieczone są fabrycznie od przekroczenia ciśnienia maksymalnego przy pomocy zaworu bezpieczeństwa i dodatkowo wyłącznika ciśnieniowego. Na wyposażeniu sprężarek będzie elektroniczny spust kondensatu sterowany wewnętrznie przez sprężarkę.

Załączanie i wyłączanie odbywać się będzie na podstawie sygnału z presostatu zamontowanym na rozdzielaczu sprężonego powietrza RSP1. Sygnał awarii napowietrzania będzie badany dodatkowym presostatem na RSP1. Sygnały z presostatów wprowadzone zostaną do sterownika PLC.

### **6.3.2. Sterowanie automatyczne**

Układ sterowania pracą sprężarek powietrza będzie umożliwiał pracę w trybie automatycznym. W tym trybie, przełączniki „Auto-0-Ręka” obu sprężarek na płycie czołowej szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia powinien być załączony w pozycji „Auto”. Do sterownika podłączone są sygnały z presostatów RSP1.

Sprężarki powietrza utrzymywać będą ciśnienie w zbiorniku w zadanych granicach. Sterownik załączać będzie sprężarki naprzemiennie w celu ograniczenia liczby załączeń i równomiernej eksploatacji. Załączanie odbywać się będzie przy pomocy stycznika sieciowego bezpośrednio na sieć.

Ustawienia dotyczące załączenia i wyłączenia (odstawienia sprężarki), będzie można zmieniać lokalnie z poziomu panelu operatorskiego, po podaniu haseł zabezpieczających.

Praca sprężarek sygnalizowana będzie na panelu operatorskim, lampkami na drzwiach szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia.

W przypadku wystąpienia awarii sprężarki, układ przełączy się w tryb oczekiwania na usunięcie przyczyny awarii (np. powrót napięcia zasilającego) i będzie to sygnalizował na panelu operatorskim, lampkami sygnalizacyjnymi na drzwiach szaf sterowniczych w pomieszczeniu ujęcia wody.

### **6.3.3. Sterowanie ręczne**

Pozycja „0” przełącznika blokuje działanie silnika sprężarki.

System sterowania umożliwia ręczne załączenie w przypadku awarii sterownika lub prac serwisowych. W tym celu przełącznik sterowania „Auto-0-Ręka” należy ustawić w pozycji „Ręka”. W tym trybie sprężarka pracuje bez nadzoru sterownika, operator powinien nadzorować pracę sprężarki.

Wyłączenie silnika sprężarki może nastąpić w przypadku:

- braku lub obniżenia się napięcia zasilającego poniżej dopuszczalnej wartości,
- osiągnięcia ciśnienia wyłączenia,
- osiągnięciu maksymalnego ciśnienia nastawionego na zabezpieczeniu sprężarki.
- przeciążenia prądowego silnika (zabezpieczenie silnika).

### **6.3.4. Sygnalizacja pracy/awarii**

Praca sprężarki sygnalizowana będzie przy pomocy zielonej lampki pracy w przełączniku piórkowym odpowiadającym danej sprężarce na elewacji szafy.

W przypadku zadziałania wyłącznika silnikowego lub wyłącznika RCD sprężarki włączone zostaną czerwone lampki awarii pompy na drzwiach szafy sterowniczej w ujęciu oraz dodatkowo sygnalizowane będzie to na panelu operatorskim.

## **6.4. Rozdzielacz sprężonego powietrza napowietrzania RSP**

Urządzenie wyposażone jest w dwa presostaty i zawór elektromagnetyczny. Jeden z presostatów służy do załączania i wyłączania sprężarek, drugi do badania obecności powietrza w systemie napowietrzania jego zadziałanie wywołuje alarm. Sygnały z presostatów wprowadzone zostaną do sterownika PLC.



Zawór elektromagnetyczny służy do uruchamiania napowietrzania. Jego zadziałanie powoduje dostarczanie powietrza do aeratora. Załączanie presostatu jest realizowane przez przełącznik pośredniczący i jest jednocześnie z załączeniem pompy głębinowej PG1 lub PG2.

Szczegółowa budowa RSP zobrazowana jest w branży technologicznej.

## **6.5. Stacja dozująca podchloryn sodu SD**

### **6.5.1. Sterowanie automatyczne**

Układ sterowania pracą stacji dozującej (chloratora) będzie umożliwiał pracę w trybie automatycznym. W tym trybie, przełącznik „Auto-0-Ręka” na płycie czołowej szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia powinien być załączony w pozycji „Auto”.

Stacja dozująca załączana będzie w przypadku konieczności dezynfekcji wody tłocznej do sieci. W panelu operatorskim należy wybrać odpowiednią opcję. Ilość dozowanego podchlorynu uzależniona będzie od przepływu wody pompowanej do zbiornika wyrównawczego. Dawkę dozowaną na jednostkę objętości należy ustawić na stacji dozującej. Sterownik w zależności od potrzeby dozować będzie odpowiednie dawki.

Wszelkie ustawienia dotyczące czasu pracy, załączenia i wyłączenia, będzie można zmieniać lokalnie z poziomu panelu operatorskiego.

Praca stacji dozującej, sygnalizowana będzie na panelu operatorskim, lampkami na drzwiach szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia.

W przypadku wystąpienia awarii stacji dozującej lub suchobiegu zbiornika podchlorynu, układ przełączy się w tryb oczekiwania na usunięcie przyczyny awarii (np. powrót napięcia zasilającego) i będzie to sygnalizował na panelu operatorskim, lampkami sygnalizacyjnymi na drzwiach szaf sterowniczych w pomieszczeniu ujęcia wody.

### **6.5.2. Sterowanie ręczne**

Pozycja „0” przełącznika blokuje działanie stacji dozującej.

System sterowania umożliwia ręczne załączenie stacji dozującej w przypadku awarii sterownika. W tym celu przełącznik sterowania „Auto-0-Ręka” należy ustawić w pozycji „Ręka”. W tym trybie chlorator pracuje bez nadzoru sterownika, operator powinien nadzorować pracę stacji obserwować stężenie chloru w wodzie i regulować ilość podawanego podchlorynu na stacji.

### **6.5.3. Sygnalizacja pracy/awarii**

W przypadku pojawienia się niepożądanych stanów stacji włączone zostają lampki awarii na drzwiach szafy sterowniczej oraz dodatkowo sygnalizowane będzie to na panelu operatorskim.

## **6.6. Zestawy filtracyjne**

### **6.6.1. Sterowanie automatyczne**

Zestawy filtracyjne wyposażone są w sześć przepustnic pneumatycznych każdy. Poszczególne przepustnice odpowiadają za:

- A1 (Y11) i A2 (Y21) - otwiera wejście wody surowej do filtra,
- B1 (Y12) i B2 (Y22) - otwiera górny spust, używany jako wyjście wody płuczającej (popłuczyn),
- C1 (Y13) i C2 (Y23) - otwiera dolny spust, używanej do odwodnienia filtra
- D1 (Y14) i D2 (Y24) - otwiera wyjście wody uzdatnionej
- E1 (Y15) i E2 (Y25) – otwiera wejście wody płuczającej,
- F1 (Y16) i F2 (Y26) – otwiera wejście powietrza do płukania.

Układ przepustnic na filtrach umożliwia w pełni automatyczne płukanie złóż w następujących cyklach:

- odwodnienie filtra,
- wzruszenie wsteczne powietrzem,
- płukanie wsteczne wodą,
- zatrzymanie i ułożenie się złóż,
- filtracja.

Czas na poszczególne cykle zostanie określony na podstawie branży technologicznej w trakcie uruchomienia SUW.

### **6.6.2. Sterowanie ręczne**

#### **UWAGA: tylko dla zaawansowanych użytkowników.**

System sterowania umożliwia ręczne przełączenie stanu przepustnicy w przypadku awarii sterownika lub prac serwisowych. Zmiana położenia wykonywana jest przy pomocy odpowiedniego przekaźnika lub dedykowanego przełącznika na napędzie pneumatycznym. Ręczne przestawianie położenia przepustnic jest nie zalecane. Ręczne przestawianie pozycji zaworów wymaga gruntownej znajomości procesu technologicznego i ciągłego nadzoru nad pracą filtrów.

### **6.6.3. Sygnalizacja stanu przepustnic**

Na elewacji szafy sterowniczej zainstalowany jest panel operatorski graficzny na którym zobrazowane są filtry wraz z przepustnicami pneumatycznymi. Stan otwarcia i zamknięcia przepustnicy obrazowany jest na panelu (stany-filtracja/płukanie/alarm). Dodatkowo każdy z napędów posiada mechaniczny wskaźnik położenia.

## **6.7. Zbiornik wody czystej ZWC**

### **6.7.1. Sterowanie**

Czysta woda z filtrów kierowana jest do zbiornika retencyjnego ZWC. Do pomiaru wody w zbiorniku wykorzystuje się dwa pływak i sondę hydrostatyczną. Dolny pływak pełni rolę zabezpieczenia pomp zestawu i pompy płuczającej przed pracą na sucho. Drugi pływak sygnalizuje poziom maksymalny zbiornika i wyłącza pompę głębinową. Załączanie pomp głębinowych realizowane jest na podstawie sygnału z sondy głębokości SG i na podstawie zaprogramowanych poziomów.

### **6.7.2. Sygnalizacja stanu**

Na elewacji szafy sterowniczej zainstalowany jest panel operatorski graficzny na którym zobrazowany jest zbiornik. Sygnał poziomu wody odczytywany jest przy pomocy sondy hydrostatycznej i dwóch pływaków i wyświetlany na panelu operatorskim.

## **6.8. Zestaw hydroforowy wody użytkowej ZH**

Wykorzystany zostanie istniejący zestaw hydroforowy.

## **6.9. Pompa osadnika popłuczyn PO**

### **6.9.1. Sterowanie automatyczne**

Układ sterowania pracą pompy osadnika popłuczyn będzie umożliwiał pracę w trybie automatycznym. W tym trybie, przełącznik „Auto-0-Ręka” na płycie czołowej szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia powinien być załączony w pozycji „Auto”.

Do sterownika PLC podłączone zostaną sygnały z pływaków w zbiorniku wody popłucznej.

Załączanie pompy odbywać się będzie po sklarowaniu wód popłucznych po ustalonym na podstawie branży technologicznym czasie lub w przypadku osiągnięcia poziomu MAX w zbiorniku. Wyłączenie nastąpi po osiągnięciu poziomu minimum. Załączanie odbywać się będzie przy pomocy stycznika sieciowego bezpośrednio na sieć.

Pompa osadnika chroniona będzie przed suchobiegiem przy pomocy czujnika pływakowego w zbiorniku wodzy popłucznej.

Wszelkie ustawienia dotyczące załączenia i wyłączenia, będzie można zmieniać lokalnie z poziomu panelu operatorskiego, po podaniu odpowiednich haseł dostępu.

Praca pompy, sygnalizowana będzie na panelu operatorskim, zieloną lampką w przełączniku piórkowym na drzwiach szafy sterowniczej w pomieszczeniu ujęcia.

W przypadku wystąpienia awarii pompy, układ przełączy się w tryb oczekiwania na usunięcie przyczyny awarii (np. powrót napięcia zasilającego) i będzie to sygnalizował na panelu operatorskim, lampkami sygnalizacyjnymi na drzwiach szaf sterowniczych.

### **6.9.2. Sterowanie ręczne**

Pozycja „0” przełącznika blokuje działanie silnika pompy.

System sterowania umożliwia ręczne załączenie pompy w przypadku awarii sterownika lub prac serwisowych. W tym celu przełącznik sterowania „Auto-0-Ręka” należy ustawić w pozycji „Ręka”. W tym trybie pompa pracuje bez nadzoru sterownika, operator powinien nadzorować pracę pompy.

Pompa posiada zabezpieczenie od suchobiegu w postaci czujnika pływakowego w zbiorniku wody popłucznej.

Wyłączenie silnika pompy wodnej może nastąpić w przypadku:

- braku lub obniżenia się napięcia zasilającego poniżej dopuszczalnej wartości,
- przeciążenia prądowego silnika pompy wodnej (zabezpieczenie silnika),
- braku odpowiedniego poziomu wody w zbiorniku (suchobiegu).

### **6.9.3. Sygnalizacja pracy/awarii**

Praca pompy płuczącej sygnalizowana będzie przy pomocy zielonej lampki pracy w przełączniku piórkowym odpowiadającym pompie na elewacji szafy.

W przypadku zadziałania wyłącznika silnikowego lub wyłącznika RCD pompy włączone zostaną czerwone lampki awarii pompy na drzwiach szafy sterowniczej w ujęciu oraz dodatkowo na panelu operatorskim.

## **7. Pomiary odbiorcze**

W trakcie budowy należy wykonywać oględziny, sprawdzenia i pomiary odbiorcze. Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać następujące sprawdzenia i pomiary:

- pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów,
- pomiar ciągłości przewodów ochronnych, fazowych i neutralnych,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- spadek napięcia,
- przeprowadzenie prób działania urządzeń oraz agregatu prądotwórczego,
- przeprowadzenie prób działania głównego wyłącznika prądu,

Badania instalacji przeprowadzić minimum dwuosobowo. Badania potwierdzić protokołami podpisanymi przez osobę z uprawnieniami dozoru nad eksploatacją D grupy 1 - zakres pomiarów ochronnych.

## 8. Skróty i oznaczenia

W projekcie stosowano skróty i oznaczenia. Poniższa tabela przedstawia ich znaczenie.

LP.	OZNACZENIE	OPIS
1	PG	Pompa głębinowa
2	PO	Pompa osadnika popłuczyn
3	PP	Pompa płuczająca
4	DP	Dmuchawa powietrza
5	SP	Sprężarka powietrza
6	CP	Czujnik poziomu pływakowy
7	SK	Sonda konduktometryczna
8	ZEM	Zawór elektromagnetyczny
9	SW	Studnia wiercona
10	PR lub ŁC	Presostat
11	PC	Przetwornik ciśnienia
12	SSUW	Szafa sterująca SUW
13	RE	Rozdzielnia elektryczna
14	GE	Grzejnik elektryczny
15	ZWC	Zbiornik wody czystej
16	ZH	Zestaw hydroforowy
17	UV	Lampa UV
18	SZH	Szafa sterująca zestawem hyd.
19	CI lub SD	Stacja dozująca podchloryn
20	OP	Osadnik popłuczyn
21	W	Wodomierz
22	SPE	Skrzynka elektryczna pośrednia
23	RSP	Rozdzielacz sprężonego powietrza
24	SUW	Stacja uzdatniania wody
25	GSU	Główna szyna uziemiająca

## 9. Spis ważniejszych materiałów

Lp.	Nazwa	Jm	Ilość
1.	Konstrukcja wsporcza paneli	kpl.	2.00
2.	wazelina techniczna	kg	7.89
3.	bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm'	m	47.84
4.	pręty stalowe ocynkowane	m	218.40
5.	pręty stalowe miedziowane	m	24.96
6.	uchwyty	szt.	109.20
7.	uchwyty ppoż	szt.	37.20
8.	folia kalandrowana z PCW uplastycznionego grub.powyżej 0.4-0.6 mm gat.I/II	m2	322.14
9.	piasek	m3	0.92
10.	żwir do betonów	m3	15.29
11.	cement portlandzki CEM 1	t	0.13
12.	betonowa kostka brukowa	m2	11.48
13.	woda	m3	0.30
14.	rury karbowane ziemne fi. min 50mm'	m	135.20
15.	kotwy stalowe	kg	37.20
16.	Rozdzielnia RE	szt	1.00
17.	Rozdzielnia SSUW	szt	1.00
18.	Rozdzielnia RF	szt	1.00
19.	Falownik PV	szt	1.00
20.	Szafka potłsczeniowa zestawu paneli	szt.	4.00
21.	Moduł zasilania awaryjnego 36/58W 1h	szt	8.00
22.	Szafka stycznikowa o wietlenia hali filtrów	szt.	1.00
23.	Moduł fotowoltaiczny'	szt.	80.00
24.	oprawy wietlówkowe 2x58W	szt	23.00
25.	oprawy wietlówkowe 2x36W	szt	17.00
26.	Znak ewakuacyjny pod wietlany 8W „Wyj cie”	szt	1.00
27.	Projektor LED	szt	6.00
28.	wietlówki	szt	95.68
29.	ródło wiatła TL5 8W	szt	1.04
30.	WyłŹcznik PPOŹ - przycisk z szybkiŹ	szt	1.02
31.	łŹczniki o wietleniowe IP54 10A	szt	13.26
32.	Gniazda 230V IP54 16A	szt	11.22
33.	Gniazda bryzgoszczelne 400V 16A + 2x230V IP54	szt	1.02
34.	puszki IP55 85x105 mm o 4 wylotach dla przewodów o przekroju do 6 mm2	szt.	1.02
35.	rury winidurkowe	m	54.08
36.	rury spiralne PVC	m	119.60
37.	złŹczki	szt.	21.32
38.	osłony przewodów	szt.	3.24
39.	wsporniki dachowe	szt.	212.10
40.	złŹcza kontrolne	szt.	2.28
41.	złŹcza kontrolne ze stali nierdzewnej	szt.	4.00
42.	złŹcza rynnowe	szt.	6.30
43.	złŹcza'	szt.	14.00

44.	szyna wyrównania potencjałów	szt	4.00
45.	opaski kablowe typu Oki	szt	76.70
46.	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	m	218.40
47.	YDYżo 5x2,5mm <sup>2</sup>	m	139.36
48.	LIYY 3x0,5mm <sup>2</sup>	m	364.00
49.	LIYY 10x0,5mm <sup>2</sup>	m	291.20
50.	LIYCY 3x0,5mm <sup>2</sup>	m	83.20
51.	YDYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	m	83.20
52.	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	m	478.40
53.	YDYżo 4x2,5mm <sup>2</sup>	m	49.92
54.	LgY16mm <sup>2</sup>	m	328.64
55.	HDGS 3x1,5mm <sup>2</sup>	m	12.48
56.	LgY35mm <sup>2</sup>	m	185.00
57.	LgY6mm <sup>2</sup>	m	31.20
58.	YKYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	m	228.80
59.	YvKSLY-Nr-ekw 10x0,5mm <sup>2</sup>	m	282.88
60.	YKY 16mm <sup>2</sup> 0,6/1kV 1800VDC	m	208.00
61.	YKYżo 4x2,5mm <sup>2</sup>	m	78.00
62.	słupki oznaczeniowe typu SO 115x20x30 cm	szt	11.51
63.	Puszka po rednia filtra	szt.	10.00
64.	Puszka przyłśczeniowa chloratora	szt.	1.00
65.	Puszka po rednia pomp głębinowych PPG	szt.	2.00
66.	KGL 0,7 H50 /300mm Korytko kablowe ocynkowane	m	28.00
67.	KGL 0,7 H50 /200mm Korytko kablowe ocynkowane	m	14.00
68.	KGL 0,7 H50 /150mm Korytko kablowe ocynkowane	m	17.00
69.	KGL 0,7 H50 /50mm Korytko kablowe ocynkowane	m	42.00
70.	drabinka kablowa 50mm	m	40.00
71.	kołki rozporowe plastikowe	szt	109.20
72.	kołki do wstrzeliwania z nabojami i osłonš	szt.	44.40
73.	Wysięgnik cienny/sufitowy 250mm	szt	11.20
74.	Wysięgnik cienny/sufitowy300mm	szt	22.40
75.	Wysięgnik cienny/sufitowy 150mm	szt	13.60
76.	Wysięgnik cienny/sufitowy 50mm	szt	33.60
77.	materiały pomocnicze	zł	



## **10. Uwagi końcowe**

- Wszystkie prace prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz Polskimi Normami;
- Stosować wyroby stosowane w instalacjach elektrycznych dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie ;
- Dopuszcza się stosowanie zamienników do urządzeń wymienionych w projekcie pod warunkiem zachowania parametrów technicznych;
- Do obsługi stacji uzdatniania wody uprawnione będą jedynie osoby wykwalifikowane i uprawnione;
- Wykonawca po zakończeniu robót przekaze dla Inwestora szczegółową dokumentację techniczną instalacji wraz z protokołami sprawdzeń, instrukcją eksploatacji i konserwacji, kartę gwarancyjną itp...

## 11. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

### OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. z późn. zmianami oświadczam, iż dokumentacja:

## PROJEKT WYKONAWCZY

### BRANŻA ELEKTRYCZNA

**Zadanie:**

Przebudowa z rozbudową stacji uzdatniania wody w miejscowości Narojki

**Nazwa obiektu budowlanego:**

Stacja uzdatniania wody

**Numery ewidencyjne działek na których obiekt jest usytuowany:**

Działka nr 572 i 571; obręb: 201002\_5.0018 Narojki; gm. Drohiczyn

**Nazwa i adres Inwestora:**

Gmina Drohiczyn

Ul. Kraszewskiego 5

17-312 Drohiczyn

sporządzona została zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

**Projektanci:**

Funkcja	Imię i Nazwisko Uprawnienia budowlane	Data	Podpis
Projektant	<b>mgr inż. Paweł Iwanicki</b> <b>Nr upr. PDL/0086/PWOE/13</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Tel: 660 482 486	05.02.2018 rok	
Sprawdzający	<b>inż. Wacław Mojkowski</b> <b>PDL/0028/POOE/03</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	05.02.2018 rok	

**Data opracowania:** 05.02.2018 rok

## 12. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – BIOZ

# PROJEKT WYKONAWCZY

## BRANŻA ELEKTRYCZNA

### Zadanie:

Przebudowa z rozbudową stacji uzdatniania wody w miejscowości Narojki

### Nazwa obiektu budowlanego:

Stacja uzdatniania wody

### Numery ewidencyjne działek na których obiekt jest usytuowany:

Działka nr 572 i 571; obręb: 201002\_5.0018 Narojki; gm. Drohiczyn

### Nazwa i adres Inwestora:

Gmina Drohiczyn

Ul. Kraszewskiego 5

17-312 Drohiczyn

sporządzona została zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

### Projektanci:

Funkcja	Imię i Nazwisko Uprawnienia budowlane	Data	Podpis
Projektant	<b>mgr inż. Paweł Iwanicki</b> <b>Nr upr. PDL/0086/PWOE/13</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Tel: 660 482 486	05.02.2018 rok	
Sprawdzający	<b>inż. Wacław Mojkowski</b> <b>PDL/0028/POOE/03</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	05.02.2018 rok	

Data opracowania: 05.02.2018 rok

## **12.1. Zakres rzeczowy robót:**

- wykonanie tras kablowych
- wykonanie elektrycznych instalacji odbiorczych i oświetleniowych wewnątrz budynku
- wykonanie i montaż rozdzielnic elektrycznych sterującej pracą stacji uzdatniania wody
- wykonanie i montaż rozdzielnic elektrycznych zasilających elektrycznych instalacji odbiorczych i oświetleniowych
- wykonanie połączeń wyrównawczych
- wykonanie pomiarów elektrycznych

## **12.2. Elementy zagospodarowania działki lub terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

- Napowietrzna linia elektroenergetyczna SN
- Czynna nasłupowa stacja transformatorowa SN/nN
- Czynne linie kablowe istniejącego budynku SUW

## **12.3. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji następujących robót:**

- prace na wysokościach
- prace na urządzeniach elektrycznych

## **12.4. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:**

Przed każdym przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych, należy przeprowadzić instruktaż pracowników, zgodnie z rozporządzeniem MPiPS w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy.

## **12.5. Osoba odpowiedzialna za instruktaż pracowników-kierownik budowy**

Kierownik budowy powinien:

- zapoznać pracowników z zakresem robót oraz określić strefy szczególnie niebezpieczne
- określić zasady postępowania w celu eliminacji zagrożeń zdrowia i życia
- określić zasady postępowania w przypadku wystąpienia tych zagrożeń
- zapoznać pracowników z przepisami BHP

## **12.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie:**

Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, lecz chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do w/w napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia.

Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące się na terenie budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.

Rozdzielnice powinny być usytuowane w odległości nie większej niż 50,0 m od odbiorników energii.

Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia.

Okresowe kontrole stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa powinny być przeprowadzane, co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i oporności izolacji tych urządzeń, co najmniej dwa razy w roku, a ponadto:

- przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych,
- przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc,
- przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.

W przypadkach zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w w/w instalacjach, należy sprawdzać ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy.

Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowywane w książce konserwacji urządzeń.

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.

Wykonywanie robót ziemnych powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu.

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0 m, lecz nie większej od 2,0 m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno – inżynierska.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu.

Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju jest zabronione.

Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości powyżej 1,0 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

## 13. Uprawnienia

### 13.1. Uprawnienia budowlane projektanta



#### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-3P9-P42-5GW \*

Pan Paweł Iwanicki o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0125/13  
adres zamieszkania ul. Dębowa 4, 16-020 Czarna Białostocka  
jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-08-01 do 2018-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-07-13 roku przez:

Wojciech Kamiński, Przewodniczący Rady Podlaskiej 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](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.





PODLASKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

POIIB.KK.7131-7132/007/12

Białystok, dnia 28 maja 2013 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 późniejszymi zmianami), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późniejszymi zmianami) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 i § 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, z późniejszymi zmianami), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz został złożony egzamin na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, iż:

**Pan PAWEŁ IWANICKI**  
magister inżynier elektrotechniki  
urodzony dnia 14 maja 1982 r. w Białymstoku  
otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny PDL/0086/PWOE/13

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

### Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych:

- I. Zgodnie z art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ww. ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, w wyżej wymienionej specjalności, niniejsze uprawnienia upoważniają do:
- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych 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.**
- II. Zgodnie z § 24 ust. 1 oraz § 15 ww. rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane upoważniają 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 instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
  - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu 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 2013 r., poz. 267), odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

#### POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, za pośrednictwem Komisji Kwalifikacyjnej Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
dr inż. Mikołaj Malesza
2. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Jakub Grzegorzczak
3. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Bogdan Jan Siuda
4. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Jerzy Tadeusz Drapa
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Bogdan Jan Bański
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Wiktor Ostasiewicz
7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Mirosław Jerzy Szumski

*[Handwritten signatures of the seven members of the Commission, corresponding to the list on the left.]*



#### Otrzymują:

1. Pan Paweł Iwanicki  
ul. Dębowa 4  
16-020 Czarna Białostocka
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Rada Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
4. aa.

## 13.2. Uprawnienia budowlane sprawdzającego



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-W8Q-GXD-CEY \*

Pan Wacław Wawrzyniec Mojkowski o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0948/01  
adres zamieszkania ul. Wyspiańskiego 31, 18-100 Łapy  
jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-01-01 do 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-01-02 roku przez:

Waldemar Jasielczuk, Zastępca Przewodniczącego Rady Podlaskiej 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](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.





PODLASKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Białystok, dnia 18 grudnia 2003 r.

POIIB.KK.7131/5/03

## 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 późniejszymi zmianami), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38, z późniejszymi zmianami)

**Komisja Kwalifikacyjna  
Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa  
nadaje**

**Panu WACŁAWOWI WAWRZYŃCOWI MOJKOWSKIEMU**  
inżynierowi elektrykowi  
o specjalności: elektrotechnika przemysłowa  
urodzonemu dnia 11 sierpnia 1945 r. w Truskolasach-Lachach

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny PDL/0028/POOE/03

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

Zgodnie z art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016) oraz § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38, z późniejszymi zmianami) Pan Wacław Wawrzyniec Mojkowski jest upoważniony do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami; i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane

#### **bez ograniczeń.**

Niniejsze uprawnienia, na podstawie § 4 ust. 4 rozporządzenia MGPIB z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, stanowią podstawę do sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu w ww. specjalności, jeżeli całość problematyki jest przedstawiona w projekcie zagospodarowania działki lub terenu - zgodnie z art. 34 ust. 3b ustawy Prawo budowlane.

#### UZASADNIENIE

Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa na podstawie protokołu postępowania kwalifikacyjnego Nr 1/IE/03 z 24 października 2003 r. oraz protokołu Nr 1/IE/2003r. z egzaminu przeprowadzonego w dniach 8-10 grudnia 2003 r., uchwałą Nr 6/KK/03 z dnia 18 grudnia 2003 r. stwierdziła, że Pan inż. Wacław Wawrzyniec Mojkowski posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane, w związku z czym Komisja orzekła jak w sentencji.

#### POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Bogdan Siuda

2. Z-ca Przewodniczącego Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Jakub Grzegorzczak

3. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Jerzy Drapa

4. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Bogdan Bański

5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
dr inż. Mikołaj Malesza

6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Wiktor Ostasiewicz

7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Waldemar Mieczysław Paprocki

#### Otrzymują:

1. Pan Wacław Wawrzyniec Mojkowski  
ul. Wyspiańskiego 31  
18-100 Łapy
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

Decyzja - uprawnienia budowlane nr ewid. PDL/0028/POOE/03  
stała się ostateczna z dniem 24 stycznia 2004 r.  
Białystok, dnia 10 kwietnia 2012 r.

*Malesza*  
dr inż. Mikołaj Malesza  
Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej  
Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

## **14. Część graficzna**

- 14.1. Rysunek E-1 – Plan zagospodarowania terenu**
- 14.2. Rysunek E-2 – Schemat instalacji elektrycznej gniazd i oświetlenia**
- 14.3. Rysunek E-3 – Schemat instalacji elektrycznej technologicznej i zasilającej**
- 14.4. Rysunek E-4 – Schemat jednokreskowy zasilania i rozdzielni RG**
- 14.5. Rysunek E-5 – Schemat jednokreskowy szafy sterowniczej SSUW**
- 14.6. Rysunek E-6 – Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej**
- 14.7. Rysunek E-7 – Schemat montażowy zestawu paneli - rozwiązanie katalogowe**