

**NAZWA****PROJEKTU:** Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Rusko**KATEGORIA**

XXX

**OBIEKTU:****ADRES****INWESTYCJI:**

Rusko, działki nr 152 i 153/1  
gmina Jaraczewo, powiat jarociński,  
obręb ewidencyjny 0014 - Rusko

**INWESTOR:**

Gmina Jaraczewo  
Ul. Jarocińska 1, 63-233 Jaraczewo

**JARACZEWO**  
PORTAL GMINY**WYKONAWCA:**

EASYKOP Robert Wizner  
Ul. Starokościelna 12,  
63-750 Sulmierzyce

**EASYKOP** Robert Wizner

TYTUŁ DOKUMENTU	
<b>PROJEKT TECHNICZNY</b>	<b>EGZEMPLARZ NR 1</b>
DATA PIERWSZEGO WYDANIA 18.03.2024	BRANŻA <b>EELEKTRYCZNA</b>
REWIZJA / DATA REWIZJI 000 / 18.03.2024	STADIUM PROJEKT TECHNICZNY
NR DOKUMENTU -	IŁOŚĆ STR. 101

ZESPÓŁ AUTORSKI		
IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
Projektant: <b>mgr inż. Mariusz Giera</b>	WKP/0241/POOE/15	
Opracował: <b>mgr inż. Marcin Stachowski</b>	- - -	
Sprawdzający: <b>mgr inż. Jakub Danek</b>	WKP/0191/POOE/17	

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1	PODSTAWA DO OPRACOWANIA PROJEKTU .....	3
2	PRZEDMIOT INWESTYCJI .....	3
3	ZASILANIE OBIEKTU .....	3
3.1	Zasilanie podstawowe .....	3
3.2	Zasilanie rezerwowe .....	3
4	PROJEKTOWANE ROZDZIELNICE .....	4
4.1	Rozdzielnica RE .....	4
4.2	Rozdzielnica główna RG .....	4
4.3	Rozdzielnica technologiczna RT .....	4
4.4	Rozdzielnica RZH .....	5
4.5	Bateria kondensatorów RBK .....	6
4.6	Rozdzielnica CCTV .....	6
5	OPIS TECHNICZNY - ELEKTRYKA .....	7
5.1	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu .....	7
5.2	Instalacja odgromowa .....	7
5.3	Instalacja połączeń wyrównawczych .....	7
5.4	Ochrona od porażeń prądem elektrycznym .....	8
5.5	Instalacje wewnętrzne .....	8
5.6	Instalacja oświetleniowa .....	8
5.7	Wentylacja i ogrzewanie .....	9
5.8	Zewnętrzne linie kablowe .....	9
6	PODSTAWOWE WYTYCZNE DO ALGORYTMU STEROWANIA SUW .....	10
6.1	Pompy głębinowe .....	10
6.2	Zbiorniki retencyjne wody .....	11
6.3	Sprężarki .....	11
6.4	Filtry .....	12
6.5	Pompka dozująca podchloryn sodu .....	12
6.6	Zestaw pomp sieciowych ZH .....	13
6.7	Lampa UV .....	13
6.8	Pompa płuczająca .....	13
6.9	Dmuchawa powietrza .....	14
6.10	Odstojnik popłuczyn .....	14
6.11	Aeratory .....	14
7	MONITORING I WIZUALIZACJA .....	14
8	SYSTEMY BEZPIECZEŃSTWA .....	17
8.1	System alarmowy SSWiN .....	17
8.2	System monitoringu wizyjnego CCTV .....	18
9	BILANS MOCY .....	18
10	OBLICZENIA TECHNICZNE .....	19
11	DZIENNIK KABLOWY .....	21
12	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ INSTALACJI OGÓLNYCH .....	23
13	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA .....	24
13.1	Opis instalacji PV .....	24
13.2	Zasilanie instalacji PV .....	24
13.3	Rozdzielnice instalacji PV .....	24
13.4	Konstrukcje montażowe .....	25
13.5	Inwerter .....	25
13.6	Moduły fotowoltaiczne .....	25
13.7	Licznik energii .....	25
13.8	Okablowanie DC/AC .....	26
13.9	Połączenia wyrównawcze i uziemiające instalacji PV .....	26
13.10	Ochrona przeciwprzepięciowa i przeciwporażeniowa .....	26
13.11	Ochrona przeciwpożarowa .....	26
13.12	Schemat instalacji PV .....	27
14	SZKOLENIE .....	28
15	UWAGI .....	28
16	WYTYCZNE BIOZ .....	29
17	UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW .....	30
18	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW .....	36
19	CZĘŚĆ GRAFICZNA .....	37
19.1	E-01 Rzut instalacji elektrycznych .....	38
19.2	E-02 Instalacja odgromowa .....	39
19.3	E-03 Schemat zasilania obiektu .....	40
19.4	E-04 Schemat systemu CCTV .....	41
19.5	E-05 Schemat systemu SSWiN .....	42
19.6	E-PZT Plan sytuacyjny .....	43
19.7	Schemat rozdzielnic RG .....	44
19.8	Schemat rozdzielnic RT .....	53

## 1 Podstawa do opracowania projektu

Podstawę opracowania stanowi umowa z Inwestrem, jak również:

- wytyczne projektantów branż technologicznej oraz architektonicznej,
- obowiązujące normy i przepisy,
- wizja lokalna,
- dokumentacja archiwalna obiektu.

## 2 Przedmiot inwestycji

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie projektowe robót branży elektrycznej i AKPiA dla zadania pn. "Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Rusko".

Opracowanie swym zakresem obejmuje następujące instalacje/urządzenia:

- rozdzielnice: RG, RT, CCTV,
- kompensację mocy biernej RBK,
- instalacja paneli fotowoltaicznych,
- zewnętrzne linie kablowe zasilające, sterownicze i komunikacyjne,
- oświetlenie zewnętrzne – teren zewnętrzny SUW,
- oświetlenie wewnętrzne podstawowe i awaryjne,
- instalacja gniazd wtykowych,
- zasilanie i sterowanie urządzeniami technologicznymi,
- ochrona przeciwporażeniowa i przepięciowa,
- połączenia wyrównawcze,
- instalacja odgromowa,
- system wizualizacji procesów technologicznych
- system sygnalizacji włamania i napadu SSWiN,
- system monitoringu wizyjnego CCTV.

## 3 Zasilanie obiektu

### 3.1 Zasilanie podstawowe

Główne zasilanie obiektu zrealizowanie zostanie z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego znajdującego się na terenie obiektu - na ścianie zewnętrznej budynku SUW. Zgodnie z umową o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej nr D/44/4D/12/001236 z dnia 2012-08-01 aktualne parametry zasilania:

- mocy przyłączeniowa obiektu 40kW,
- wartość zabezpieczenia przedlicznikowego 63A.

Zgodnie z bilansem mocy projektowanych urządzeń i instalacji koniecznej jest zwiększenie mocy przyłączeniowej do 50kW. Warunki przyłączenia do sieci objęte odrębnym opracowaniem.

Jako wewnętrzną linię zasilającą WLZ projektuje się kabel 4x YKXS 1x50 mm<sup>2</sup>. Dobór kabla i zabezpieczeń przedstawiono w dalszej części opisu – punkt „Obliczenia techniczne”.

WLZ łożyć należy na trasie: ZKP → układ SZR → RG

### 3.2 Zasilanie rezerwowe

Jako system rezerwowego źródła zasilania obiektu projektuje się pozostawienie istniejących układu SZR oraz agregatu prądotwórczego produkcji Andoria-Mot Sp.żo.o., typ ZETJ116/A/1 o mocy 84kW.

Agregat posadowiony zostanie wewnątrz budynku, w specjalnie przystosowanym do tego pomieszczeniu – otwory na czerpnię, wyrzutnie, układ wydechowy (odprowadzenie spalin).

Rozdzielnicę SZR należy przenieść do pomieszczenia agregatu.

Kabel zasilający 4x YKXS 1x50 należy ułożyć na trasie: Agregat → SZR

## 4 Projektowane rozdzielnice

Zaciski ochronne wszystkich rozdzielnic należy połączyć bednarką FeZn 25x4 lub przewodem LgY 1x35mm<sup>2</sup> z uziomem o wartości rezystancji  $< 10\Omega$ .

### 4.1 Rozdzielnica RE

Na potrzeby wpięcia do systemu energetycznego obiektu nowoprojektowanych instalacji fotowoltaicznej oraz baterii kondensatorów projektuje się rozdzielnicę RE. Montaż rozdzielnicy wewnątrz budynku SUW. Obudowa wisząca wykonana z blachy malowanej proszkowo o stopniu ochrony IP55.

W rozdzielnicy RE zrealizować należy rozdział przewodu PEN (układ TN-C) na przewody PE i N (układ TN-C-S). Punkt rozdziału połączyć z nowoprojektowanym uziomem otokowym - rezystancja uziemienia musi spełniać warunek:  $R_{uz} < 10\Omega$ .

W przypadku nie osiągnięcia wymaganej rezystancji uziemienia, uziom należy wzmocnić poprzez wykonanie dodatkowych uziomów pionowych.

### 4.2 Rozdzielnica główna RG

W celu zasilenia projektowanych odbiorów, rozdzielnic, instalacji ogólnych projektuje się rozdzielnicę główną RG. Rozdzielnica zabudowana zostanie w pomieszczeniu hali filtrów na projektowanym kanale kablowym. Obudowa wykonana z blachy malowanej proszkowo o stopniu ochrony IP55. RG wyposażona będzie we wszystkie niezbędne aparaty sterujące i zabezpieczające, odpowiednio dobrane do zabezpieczanego obwodu lub urządzenia. Zabudować należy zabezpieczenia odłączające dany obwód podczas przeciążenia przed wystąpieniem nagrzania przewodu, które jest szkodliwe dla jego izolacji. Jako zabezpieczenie główne zastosować wyłącznik mocy 3P 125A.

Na elewacji rozdzielnicy zamontowane będą następujące elementy:

- dźwignia wyłącznika głównego,
- przełączniki trybu pracy „A-O-R” dla sterowania oświetleniem zewnętrznym  
A - „AUTO” - tryb automatyczny pracą zarządza zegar astronomiczny,  
O - „0” - oświetlenie wyłączone/odstawione,  
R - „RĘKA” - praca w trybie ręcznym, oświetlenie załączone na stałe.
- kontrolka sygnalizująca poprawności napięcia zasilającego.

Kabel zasilający 4x YKXS 1x50 należy ułożyć na trasie: ZKP → RE → RG

### 4.3 Rozdzielnica technologiczna RT

W celu zasilenia i sterowania urządzeniami technologicznymi projektuje się rozdzielnicę technologiczną RT. Rozdzielnica zabudowana zostanie w pomieszczeniu hali filtrów. Obudowa wykonana z blachy malowanej proszkowo o stopniu ochrony IP55. RG wyposażona będzie we wszystkie niezbędne aparaty sterujące i zabezpieczające, odpowiednio dobrane do zabezpieczanego obwodu lub urządzenia. Zabudować należy zabezpieczenia odłączające dany obwód podczas przeciążenia przed wystąpieniem nagrzania przewodu, które jest szkodliwe dla jego izolacji. Jako zabezpieczenie główne zastosować wyłącznik mocy 3P 80A.

Na elewacji rozdzielnicy zamontowane będą następujące elementy:

- dźwignia wyłącznika głównego,
- przełączniki trybu pracy „R-O-A” dla sterowania oświetleniem zewnętrznym  
R - „RĘKA” - praca w trybie ręcznym, urządzenie załączone na stałe,  
O - „0” - urządzenie wyłączone/odstawione,

A - „AUTO” - tryb automatyczny pracą urządzenia zarządza sterownik PLC,

- zielone kontrolki sygnalizujące pracę urządzenia,
- czerwone kontrolki sygnalizujące awarię urządzenia,
- kontrolka sygnalizująca poprawności napięcia zasilającego.

Rozdzielnica jest miejscem przyłączenia wszelkich elementów kontrolno-pomiarowych takich jak:

- pływakowe regulatory poziomu w zbiornikach, odstojniku popłuczyn, itp.,
- sondy hydrostatyczne w zbiornikach, studniach, itp.,
- wodomierze, przepływomierze,
- przetworniki ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia).

Rozdzielnica RT wyposażona będzie w panel operatorski HMI (na elewacji) oraz mikroprocesorowy sterownik PLC rozbudowany o odpowiednią ilość modułów rozszerzeń (wejść, wyjść), co umożliwi zbieranie informacji z aparatury kontrolno-pomiarowej oraz sterowanie urządzeniami technologicznymi w taki sposób aby proces uzdatniania wody przebiegał prawidłowo.

Sterownik PLC realizować będzie następujące funkcje:

- zabezpieczenie i sterowanie pompami głębinowymi,
- zabezpieczenie i sterowanie pompą płuczącą,
- zabezpieczenie i sterowanie dmuchawą powietrza,
- zabezpieczenie i sterowanie pompkami dozującymi reagenty,
- sterowanie przepustnicami filtrów – proces płukania/filtracji,
- utrzymywanie poziomu w zbiornikach retencyjnych,
- kontrola ciśnienia instalacji pneumatycznej,
- zbieranie informacji z urządzeń kontrolno-pomiarowych (wodomierze/przepływomierze, przetworniki ciśnień, przetworniki poziomów).

Panel operatorski HMI umożliwiać będzie:

- sygnalizację stanu pomp głębinowych,
- sygnalizację stanu pompy płuczącej,
- sygnalizację stanu dmuchawy powietrza,
- sygnalizację stanu zestawu pomp sieciowych,
- sygnalizację stanu pompek dozujących reagenty,
- sygnalizację stanu przepustnic filtrów O/Z,
- wskaz aktualnego przepływu wody surowej, wody płuczącej oraz wody na sieć,
- wskaz aktualnego poziomu wody w zbiornikach,
- sygnalizację aktualnego trybu pracy urządzeń technologicznych SUW,
- graficzne przedstawienie stanów alarmowych,
- zmiany wybranych parametrów technologicznych.

Kabel zasilający 5x YKY 1x16 należy ułożyć na trasie: RG → RT

#### 4.4 Rozdzielnica RZH

Rozdzielnicę zasilająco-sterującą zestawem pomp sieciowych w oparciu o sygnały z niezbędnych urządzeń zabezpieczająco-sterujących (czujniki, przetworniki). Rozdzielnice oraz okablowanie dostarczane wraz z zestawem pompowym.

Minimalne wymagania jakie muszą spełniać rozdzielnice:

- komunikacja Ethernet - protokół Modbus TCP,
- wystawienie styków bezpotencjałowych sygnałów alarmowych,
- możliwość wprowadzenia sygnału zezwolenia pracy układu,

Podczas realizacji inwestycji należy zwrócić uwagę aby rozdzielnice zostały wykonane w sposób odpowiadający wymaganiom projektowym zarówno pod względem funkcjonalnym jak i wizualnym. Kable zasilający RZH: YKY 5x16.

#### 4.5 Bateria kondensatorów RBK

Praca urządzeń o charakterze innym niż rezystancyjny – m.in. takich jak silniki indukcyjne wpływa na przesunięcie fazowe przepływającego przez nie prądu względem napięcia zasilającego, prąd bierny przepływający przez sieć przesyłową powoduje zmniejszenie jej przepustowości oraz zwiększenie strat mocy.

W celu zniwelowania tego negatywnego zjawiska projektuje się kompensator dynamiczny o mocy 5kVar dopasowujący się do chwilowego poboru energii biernej.

Podstawowe parametry techniczne urządzenia:

- moc kompensacji:  $\pm 5\text{kVar}$
- maksymalny prąd kompensacji (RMS): 8A
- maksymalny prąd kompensacji (peak): 14,4A
- napięcie pracy: 3x400 Vac
- skuteczność kompensacji  $\geq 99,5\%$

DOBÓR BATERII KONDENSATORÓW			
$\cos\phi 1 =$	0,88	$\text{tg}\phi 1 =$	0,5
$\cos\phi 2 =$	0,94	$\text{tg}\phi 2 =$	0,4
$P_s =$	46,99	$Q_c =$	4,7
$\cos\phi 1, \cos\phi 2$ - współczynnik mocy (1) przed i (2) po kompensacji $\text{tg}\phi 1, \text{tg}\phi 2$ - tangensy kąta $\phi 1$ przed i $\phi 2$ po kompensacji $P_s$ - moc czynna pobierana przez odbiorniki, w kW $Q_c$ - moc bierna baterii kondensatorów, w kVar			
DOBÓR ZABEZPIECZENIA BK			
Prąd obciążenia		$I_k =$	6,8
Wartość zabezpieczenia		$I_b =$	9,5

UWAGA: Na każdym obiekcie pobór energii biernej jest inny. Różnorodność odbiorników, a także charakter ich pracy zmienia się w czasie. W związku z czym ostatecznego doboru parametrów baterii kondensatorów należy dokonać po ukończeniu modernizacji, uruchomieniu wszystkich instalacji i urządzeń oraz przeprowadzeniu stosownych pomiarów elektrycznych.

Kabel zasilający YDY 5x4 należy ułożyć na trasie: RE → RBK

#### 4.6 Rozdzielnica CCTV

Projektuje się rozdzielnicę teleinformatyczną w wykonaniu RACK o rozmiarze 9U. Rozdzielnica wyposażona w urządzenia teleinformatyczne niezbędne do obsługi systemu monitoringu wizyjnego CCTV. Schemat rozdzielnicy przedstawiono w części graficznej opracowania.

Kabel zasilający YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup> ułożyć na trasie: RG → CCTV

## 5 Opis techniczny - elektryka

### 5.1 Przeciwpowozarowy wyl4cznik pr4du

Przedmiotowy budynek SUW jest obiektem o kubaturze poniżej 1000m<sup>3</sup>, w zwi4zku z czym nie zachodzi koniecznořć stosowania zabezpieczenia przeciwpowozarowego w postaci przeciwpowozarowego wyl4cznika pr4du.

### 5.2 Instalacja odgromowa

Budynek SUW naleŹy wyposaŹyć w instalację odgromow4 zgodnie z norm4 PN-IEC 61024-1. W tym celu naleŹy wykonać dookoła budynku otok uziemiaczy z bednarki ocynkowanej FeZn 30x4.

**Wartořć wypadkowej rezystancji uziemienia nie powinna przekraczać 10Ω.**

Projektuje się wykonanie na dachu zwodów niskich instalacji odgromowej z wykorzystaniem drutu stalowego ocynowanego Φ8mm montowanego na dedykowanych uchwytach. NaleŹy wykonać cztery zwody pionowe (odprowadzacze) drutem stalowym ocynkowanym o řrednicy Φ8mm łączących uziom niski na dachu z uziomem otokowym budynku. Przewody odprowadzacze naleŹy układać na zewnętrznych ścianach obiektu w sposób natynkowy przytwierdzając do ścian za pomoc4 dedykowanych uchwytów. Rozstaw uchwytów nie powinien być większy niŹ 1m.

Zwody pionowe połączyć z wyprowadzeniami instalacji uziemiaczej za pomoc4 zacisków probierczych. Zastosować zaciski probiercze posiadające dwie řruby o gwincie co najmniej M6.

W całej instalacji odgromowej naleŹy stosować połączenie řrubowe ocynkowane zabezpieczone dodatkowo przed korozj4 smarem.

Do instalacji odgromowej naleŹy ponadto podłączyć wszystkie elementy metalowe konstrukcji i wyposaŹenia znajdujące się nad powierzchnią dachu.

### 5.3 Instalacja połączeń wyrównawczych

NaleŹy wykonać instalację wyrównawcz4 (ekwipotencjalizacja). W tym celu naleŹy wewn4trz budynku SUW utworzyć GSW – Główn4 Szynę Wyrównawcz4 z bednarki ocynkowanej FeZn 25x4mm. Trasa GSW przedstawiona została w częřci graficznej opracowania, bednarkę prowadzić podposadzkowo. Do magistrali połączeń wyrównawczych (GSW) naleŹy przyłączyć wszystkie:

- obudowy metalowe urz4dzeń rozdzielczych (rozdzielnic),
- konstrukcje metalowe (filtry, aerator, ruroci4gi, metalowe obudowy urz4dzeń, itp.),
- dostępane elementy metalowe innych instalacji i konstrukcji.

Miejscowe połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LgYŹo 1x16mm<sup>2</sup>. Przewody prowadzi ć wzdłuż tras kablowych. Połączenia wyrównawcze powinny mieć na całej długości oznaczenie barwne (pasy Źółtozielone) zgodnie z obowi4zującymi przepisami.

Instalację wyrównawcz4 połączyć z magistral4 uziemiacz4 obiektu (otokiem uziemiaczym).

Rezystancja uziemień roboczych przewodów ochronnych PE powinna spełniać warunek:  **$R_u < 10\Omega$**

Wszystkie stalowe elementy znajdujące się na zewn4trz budynku SUW musz4 zosta ć połączone wyrównawczo z instalacj4 uziemiacz4. W tym celu naleŹy wzdłuż zewnętrznych tras kablowych ułożyć bednarkę ocynkowaną FeZn 30x4 do której naleŹy podłączyć elementy stalowe SUW. Bednarkę naleŹy połączyć z projektowan4 magistral4 uziemiacz4 obiektu (otok uziemiaczy).

Przewody wyrównawcze z urz4dzeniami naleŹy połączyć poprzez spawanie, lub za pomoc4 zacisków řrubowych. Połączenia bednarek w ziemi naleŹy wykonać przez spawanie (jedno połączenie to dwa spawy, kaŹdy spaw o minimalnej długości równej szerokości bednarki), miejsca połączeń bezwzględnie zabezpieczyć antykorozyjnie.

## 5.4 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Ochrona podstawowa (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) przed porażeniem prądem elektrycznym zrealizowana będzie poprzez izolowanie części czynnych. Przyjęto układ sieciowy TN-C-S oraz stosowanie wyłączników nadmiarowo-prądowych zapewniający samoczynne, dostatecznie szybkie (w określonym czasie) wyłączenie zasilania jako ochronę dodatkową (ochrona przed dotykiem pośrednim).

Jako środek ochrony dodatkowej i jednocześnie środek uzupełniający ochrony podstawowej, należy zastosować wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA. Ochronę przeciwprzepięciową natomiast zrealizowana zostanie przez zastosowanie dwustopniowego ogranicznika przepięć typu B+C (T1+T2).

Do przewodu PE należy przyłączyć wszystkie urządzenia przystosowane do ochrony (posiadające zacisk do przyłączenia przewodu ochronnego).

## 5.5 Instalacje wewnętrzne

W budynku SUW dla rozprowadzenia wszystkich wewnętrznych obwodów zasilających i sterowniczych wykonać należy natynkowe trasy kablowe z wykorzystaniem koryt stalowych siatkowych i rurek elektroinstalacyjnych typu RL. Ciągi koryt kablowych (trasy kablowe) muszą być ze sobą połączone w sposób galwanicznie ciągły, który zapewni wyrównanie ich potencjału.

Do zasilania urządzeń technologicznych stosować kable o odpowiednio dobranej izolacji, przekroju i ilości żył. Dla napędów pomp wymagających regulacji prędkości obrotowej (zastosowano przetwornice częstotliwości) zastosować należy kable ekranowane.

Wszystkie obwody sterownicze wykonać wielożyłowymi przewodami sterowniczymi. Dla obwodów z sygnałami analogowymi (0-10V, 4...20mA) należy zastosować przewody ekranowane.

Dla odbiorników wyposażonych w fabryczne wtyczki 230/400V zastosować odpowiednio dobrane gniazda hermetyczne. Pozostałe odbiorniki podłączyć w wykorzystaniem osprzętu hermetycznego, stosować dławiki kablowe.

## 5.6 Instalacja oświetleniowa

### Oświetlenie wewnętrzne

Do oświetlenia ogólnego pomieszczeń budynku SUW przewidziano oprawy hermetyczne o stopniach IP44/65, z źródłami światła LED, odpowiednie do przeznaczenia danego pomieszczenia. Projektowana instalacja oświetlenia wewnętrznego zapewnia średnie natężenie oświetlenia pomieszczeń powyżej 200lx, w dyspozytorni 500lx.

Oświetlenie awaryjne/ewakuacyjne projektuje się w oparciu o oprawy LED jednozadaniowe o czasie podtrzymania minimum 1h. Projektowane oświetlenie awaryjne zapewnia średnie natężenie oświetlenia na drodze ewakuacyjnej na wysokości podłoża minimum 1lx.

Oświetlenie dróg ewakuacji wykonać zgodnie z Rozporządzeniem MI z dnia 12.04.2002 r., zapewniając natężenie nie mniejsze niż 1 lx w każdym punkcie drogi ewakuacyjnej, a w miejscach lokalizacji urządzeń p.poż. – minimalne natężenie 5 lx. Pomieszczenia i drogi ewakuacyjne należy wyposażać w znaki ewakuacyjne i ochrony ppoż.

Szczegóły dotyczące typu, ilości i rozmieszczenia opraw oświetleniowych przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania. Instalacje oświetleniowe wykonać przewodem 3x1,5 mm<sup>2</sup>.

### Oświetlenie zewnętrzne

Oświetlenie terenu SUW sterowane z zastosowaniem zegara astronomicznego - lampy uliczne LED 50W (13 szt.) montowane na słupach stalowych ocynkowanych h=6m. Lokalizacja lamp przedstawiona na rysunku E-PZT.



## 5.7 Wentylacja i ogrzewanie

### Wentylacja

W **pom. dezynfektanta (chlorownia)** projektowana jest wentylacja grawitacyjna (kratki w ścianie) oraz mechaniczna załączana zgodnie z kasety sterującej. Przed drzwiami wejściowymi do pomieszczenia chlorowni zamontować należy kasetę sterowniczą wentylacji. Kasetę wyposażoną będzie w dwa przyciski (czerwony – stop, zielony z podświetleniem – start/praca) i czerwoną lampkę sygnalizującą zakaz wejścia. Wciśnięcie zielonego przyciski spowoduje uruchomienie wentylatorów (świecący zielony przyciski – sygnalizacja pracy wentylatorów i świecąca czerwona lampka – zakaz wejścia) na zadany czas (zaleca się czas odpowiadający 5 wymianom powietrza w pomieszczeniu) po upływie którego pomieszczenie zostanie przewietrzone i będzie można wejść do środka (lampki zgasną). Wciśnięcie czerwonego przycisku spowoduje wyłączenie wentylatorów.

**Hala filtrów** – wentylacja grawitacyjna.

**WC** - wentylacja mechaniczna (wentylator WW2), złączanie z oświetleniem, opóźnienie wyłączenia.

**Pomieszczenie agregatu** – wentylacja mechaniczna (wentylator WW3), zasilana z obwodu grzejnika pomieszczenia agregatu, załączana z czujnika temperatury (termostat T.A), temperatura załączenia wentylatora maks. 30°C.

### Ogrzewanie

**Hala filtrów i dyspozytornia** – ogrzewanie z wykorzystaniem klimatyzatorów. Sterowanie klimatyzatorami odbywać się będzie w oparciu o czujniki temperatury zamontowane odpowiednio w danych pomieszczeniach. Zmiana temperatury zadanej dla danego pomieszczenia możliwa będzie z poziomu panelu operatorskiego na elewacji rozdzielnicy RT.

**Chlorownia i WC** - ogrzewanie w oparciu o grzejniki elektryczne konwektorowe z fabrycznymi termostatami.

**Pomieszczenie agregatu** - brak ogrzewania – nie wymagane, agregat w wersji zabudowanej z zabezpieczeniem potrzeb własnych.

## 5.8 Zewnętrzne linie kablowe

Linie kablowe układać zgodnie z PN-76/E-5125, N SEP-E-004. Głębokość ułożenia kabla pod przejazdami wynosi 1,0m, na pozostałym terenie 0,7m. Kable należy układać linią falistą na dnie wykopu (z zapasem 1÷3%), jeżeli grunt jest piaszczysty i nie zawiera elementów mogących uszkodzić izolację kabli, w pozostałych przypadkach kable układać na podsypce z piasku o grubości 10 cm. Kable należy przysypać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości 15 cm i przykryć niebieską folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego. Wykop uzupełniać rodzimym gruntem warstwami, zagęszczając je mechanicznie.

Na całej długości trasy kablowej należy stosować oznaczniki kablowe rozmieszczone na kablu w odstępach nie większych niż 10m oraz przy miejscach charakterystycznych takich jak: skrzyżowanie, zakręt, przepust, mufa, studnia kablowa. Na skrzyżowaniach z innymi mediami oraz pod drogami i chodnikami kable należy układać w rurach osłonowych.

Wprowadzenie linii kablowej do budynku SUW przez rury osłonowe należy bezwzględnie uszczelnić dwustronnie w sposób zapobiegający przedostaniu się wody do wnętrza budynku.

Na odcinkach tras gdzie układana będzie również bednarka uziemiająca należy wykonać 10 centymetrowe pogłębienie wykopu. Bednarkę układać na dnie wykopu, przysypać ją 10cm warstwą ziemi, następnie układamy kable zgodnie z powyższym opisem.

## 6 Podstawowe wytyczne do algorytmu sterowania SUW

Uwaga: Poniższe wytyczne stanowią ogólny pogląd algorytmu sterowania, szczegóły bezwzględnie należy uzgodnić z osobami odpowiedzialnymi za rozruch technologiczny i pracę stacji uzdatniania wody.

Podstawową funkcją SUW jest produkcja wody bytowej wg zapotrzebowania, gdzie bufor stanowią zbiorniki retencji. Nadzór nad układem sterowania SUW sprawuje sterownik PLC.RT, który zbiera informacje o stanach pracy i awarii poszczególnych urządzeń. W przypadku powstania niepożądanych stanów alarmowych (suchobiegi pompy, awaria termiczna, awaria elektryczna, itp.) uaktywniona zostaje optyczna sygnalizacja lampkami na elewacji oraz na poszczególnych ekranach panelu operatorskiego pojawiają się komunikaty informujące użytkownika o rodzaju występujących stanów awaryjnych.

Należy uwzględnić w systemie:

- rotację pracy urządzeń (gdy więcej niż 1 urządzenie) zapewniające równomierne zużycie
- przełączniki Auto-0-Ręka na elewacjach rozdzielnic dla urządzeń technologicznych
- możliwość zliczania w systemie czasu pracy urządzeń sumarycznie i od przeglądu do przeglądu z możliwością resetowania licznika
- monitoring otwarcia obudów na ujęciach i włączów na zbiornikach retencyjnych
- ciągły monitoring wskaźnika jakościowego wody pitnej realizowany przez mętnościomierz procesowy – wyniki pomiarów do bieżącego odczytu i archiwizowania
- utrzymywanie możliwie stałych przepływów wody surowej przez układ technologiczny tak, aby uniknąć „falowania” czyli uzyskiwania skrajnych poziomów max i min na zbiornikach retencyjnych
- dążenie do uzupełniania zbiorników retencyjnych do poziomu max na godziny poranne celem korzystania z ich zasobów w ciągu dnia
- możliwość korekty oprogramowania w przypadku zainstalowania przy obiekcie instalacji fotowoltaicznej tak, aby przesunąć poziom obciążenia elektrycznego na godziny dzienne

### 6.1 Pompy głębinowe

Podstawowe warunki uruchomienia pomp głębinowych

- pompy załączane są cyklicznie w pętli zamkniętej,
- brak awarii pompy,
- brak suchobiegu pompy głębinowej,
- brak odstawienia pompy głębinowej z poziomu HMI,
- poziom wody w zbiorniku niższy, bądź równy nastawie „Poziomu załączenia PG,
- przełącznik AUTO na elewacji rozdzielnic RT.

Zadaniem pomp głębinowych jest napełnianie zbiorników retencyjnych wody uzdatnione, na podstawie ciągłego pomiaru poziomu lustra wody. Pompy głębinowe będą pracowały w dwóch trybach, w trybie automatycznym i w trybie ręcznym. Podstawowym trybem sterowania pracą pompy głębinowej jest tryb automatyczny wybierany z poziomu rozdzielnic „RT”. Do wyboru trybu pracy pompy głębinowej przeznaczony jest przełącznik 3-położeniowy opisany jako „POMPA GŁĘBINOWA nr.:x; AUTO-0-RĘKA”, zamontowany na elewacji drzwi rozdzielnic „RT”. Pompa głębinowa w trybie automatycznym będzie załączana w zależności od poziomu wody w zbiornikach retencyjnych.

Graniczne poziomy wody w zbiornikach retencyjnych będą kontrolowane przez sterownik swobodnie programowalny PLC, zabudowany w rozdzielnic „RT” na podstawie sygnału analogowego otrzymywanego z sond hydrostatycznych zamontowanych w zbiornikach.

W studniach głębinowych zastaną zatopione sondy hydrostatyczne w celu zabezpieczenia pompy głębinowej (w trybie automatycznym) przed pracą na sucho (suchobiegi) oraz w celu kontroli poziomu

wody w studni głębinowej. Dodatkowo II poziom zabezpieczenia przed suchobiegiem dla pomp głębinowych stanowić będzie pomiar konduktometryczny poziomu wody w studni.

Układ w trybie pracy automatycznej niezależnie od zabezpieczeń programowych wyposażany jest w następujące bloki zabezpieczające których zadziałanie spowoduje zatrzymanie pompy:

- zabezpieczenie pompy głębinowej przed suchobiegiem – realizowane za pośrednictwem sondy hydrostatycznej zatopionej w studni. Obniżenie się lustra wody poniżej określonego dla suchobiegu poziomu spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Zdjęcie blokady nastąpi po podniesieniu się lustra wody powyżej określonego poziomu – histereza pracy PG
- zabezpieczenie zbiornika retencyjnego wody uzdatnionej przed przełaniem - realizowane za pośrednictwem sondy hydrostatycznej oraz pływakowych regulatorów poziomu zatopionych w zbiorniku kontaktowym. Przekroczenie poziomu wody powyżej zadanego spowoduje awaryjne wyłączenie pompy głębinowej. Zdjęcie blokady nastąpi po obniżeniu się lustra wody poniżej zadanego poziomu kasowania przełania.
- zabezpieczenie przed: przeciężeniem, zanikiem fazy - realizowane przez wyłącznik silnikowy i czujnik kolejności faz zabudowane w rozdzielnicy RU/RT.

W przypadku awarii układu automatycznego sterowania pompą głębinową, stworzona będzie możliwość przejścia w tryb sterowania ręcznego. Tryb pracy ręcznej umożliwia załączenie pompy głębinowej niezależnie od sygnałów sterujących z sond i przetworników. Przejście z trybu automatycznego do trybu ręcznego umożliwia przełącznik 3-położeniowy zamontowany na elewacji drzwi zewnętrznych rozdzielnicy „RT”. W trybie ręcznym nadal pozostają aktywne zabezpieczenia przed przeciężeniem i zanikiem fazy.

## 6.2 Zbiorniki retencyjne wody

W układzie technologicznym istnieją dwa zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej. Oba zbiorniki wyposażone zostaną w następujące urządzenia kontrolno-pomiarowe:

- sonda hydrostatyczna ciągłego pomiaru poziomu lustra wody – 1szt./zb.
- pływakowe regulatory poziomu – 2szt./zb.
- łączniki krańcowe włączów

Montaż sond hydrostatycznych wykonać w rurach perforowanych co zapobiegnie przemieszczeniu się sond pod wpływem turbulencji wody w zbiorniku. Sonda hydrostatyczna ma zabezpieczać zbiornik magazynowy wody przed przełaniem oraz pompy płuczące przed suchobiegiem. Pływakowe regulatory poziomu stanowią dodatkowe - awaryjne zabezpieczenie w przypadku uszkodzenia sond hydrostatycznych oraz zabezpieczenie pomp zestawu sieciowego przed suchobiegiem.

## 6.3 Sprężarki

Zastosowane w układzie technologicznym agregaty sprężarkowe przeznaczone są do wytwarzania sprężonego powietrza dla celów napowietrzania wody surowej w aeratorach oraz na potrzeby przepustnic odcinających z napędami pneumatycznymi projektowanych dla sterowani pracą filtrów.

Podłączenie kabla zasilającego należy wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji techniczno-ruchowej sprężarki. W pobliżu sprężarki należy zamontować hermetyczne gniazdo z rozłącznikiem remontowym, który będzie pełnił rolę rozłącznika odcinającego napięcie zasilania sprężarki w przypadku przeglądu lub naprawy.

Sprężarka powinna posiadać własny regulator (presostat), który utrzymuje ciśnienie w instalacji między nastawionymi wartościami. Regulator samoczynnie bez udziału sterownika PLC załącza i wyłącza sprężarkę utrzymując nastawioną wartość ciśnienia powietrza w zbiorniku.

W instalacji sprężonego powietrza (Rozdzielnia Pneumatyczna) kontrolowany będzie poziom ciśnienia za pośrednictwem przetwornika ciśnienia. Spadek ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza poniżej wartości nastawionej będzie sygnalizowany - wyświetlenie komunikatu na panelu operatorskim, na wizualizacji oraz zatrzymaniem SUW.

Zadziałanie wyłącznika nadprądowego sprężarki w rozdzielnicy „RT” i jednocześnie spadek ciśnienia sprężonego powietrza spowoduje wyświetlenie komunikatu o awarii na panelu operatorskim.

Praca sprężarek naprzemienna z wykorzystaniem własnych presostatów.

## 6.4 Filtry

Proces uzdatniania wody w trybie automatycznym odbywać się będzie pod nadzorem sterownika PLC, zgodnie z zaimplementowanym algorytmem. Każdy z filtrów wyposażony zostanie w komplet sześciu przepustnic odcinających z napędami pneumatycznymi oraz cewkami sterującymi 24VDC. Podczas pracy stacji w trybie uzdatniania wody otwarte pozostają przepustnice wody surowej oraz uzdatnionej, natomiast przepustnice wody płuczającej, popłuczyn, powietrza oraz spustu filtratu pozostają zamknięte.

Proces płukania filtrów odbywać się będzie w systemie wodno-powietrznym. Filtry ciśnieniowe będą płukane w trybie automatycznym wg nastaw dostępnych z panelu operatorskiego HMI na elewacji rozdzielnic RT. System umożliwiać musi ręczne załączenie płukania poszczególnych filtrów.

Kluczowe parametry do uruchomienia płukania to :

- czas filtracji, który upłynął od ostatniego płukania – jeżeli filtr przepracuje zadaną ilość godzin rozpocznie się jego płukanie
- ilość przefiltrowanej wody (m<sup>3</sup>) od ostatniego płukania - jeżeli przez filtry przepływnie zadana ilość wody zostanie uruchomione płukanie

Inne ważne nastawy, których edycja musi być udostępniona z poziomu panelu HMI to ustawienie godzin w jakich wykonywany jest proces płukania oraz czasy trwania płukania poszczególnych etapów filtra

Wytyczne dotyczące poszczególnych faz płukania określone zostaną w dokumentacji projektowej branży technologicznej.

### ETAPY PŁUKANIA FILTRÓW:

#### 1 ETAP OBNIŻANIA LUSTRA WODY

Otwarte przepustnice popłuczyn oraz spustu filtratu, pozostałe zamknięte.

#### 2 ETAP PŁUKANIA POWIETRZEM

Otwarte przepustnice popłuczyn oraz powietrza, pozostałe zamknięte. Praca dmuchawy powietrza.

#### 3 ETAP USPOKAJANIA ZŁOŻA

Zamknięte wszystkie przepustnice filtra.

#### 4 ETAP PŁUKANIA WODĄ

Otwarte przepustnice wody płuczającej oraz popłuczyn, pozostałe zamknięte. Praca pomp płuczających.

#### 5 ETAP USPOKAJANIA ZŁOŻA

Zamknięte wszystkie przepustnice filtra.

#### 6 ETAP SPUSTU FILTRATU

Otwarte przepustnice wody surowej oraz spustu filtratu, pozostałe zamknięte.

## 6.5 Pompka dozująca podchloryn sodu

Na cele dezynfekcji wody w układzie technologicznym SUW zaprojektowano pompki dozujące podchloryn sodu. Pompki zlokalizowane będą w pomieszczeniu chlorowni.

Na panelu sterującym pompki dozującej ustawiona zostanie wielkość dozowanej dawki środka dezynfekującego. Ilość środka dezynfekującego uzależniona będzie od wartości przepływu wody surowej. Sterownik PLC.RT wysyłać będzie impuls wyzwający dozowanie jednej dawki po upływie zadanej z poziomu panelu HMI ilości wody.

Warunki konieczne do uruchomienia pompy dozownika:

- brak awarii pompki,
- brak suchobiegu w zbiorniku zarobowym,
- brak odstawienia pompki.

## 6.6 Zestaw pomp sieciowych ZH

Pompowanie wody do sieci wodociągowej będzie realizowane za pośrednictwem zestawu pompowego ZH składającego się z 4 pomp (3+1) o mocy 7,5kW każda. Zestaw wyposażony jest również w panel sterowniczy, przekaźniki ciśnienia oraz dedykowany system sterowania.

Układy zasilania i sterowania pracą pomp zestawu zostaną zabudowane w rozdzielnicy „RZH” dostarczanej jako komplet z zestawem pompowym.

## 6.7 Lampa UV

Praca lampy UV uwarunkowana od pracy zestawu pomp sieciowych.

Warunki konieczne do uruchomienia pompy dozownika:

- brak awarii lampy UV,
- przepływ wody o wartości ustalonej na etapie rozruchu technologicznego,
- brak odstawienia lampy UV.

## 6.8 Pompa płucząca

Zadaniem pompy płuczącej jest podawanie wody potrzebnej w procesie płukania filtrów. Układ sterowania pompą płuczącą pozwala na pracę w dwóch trybach, automatycznym i ręcznym. Wybór trybu pracy pomp odbywać się będzie za pomocą przełącznika umieszczonego na elewacji rozdzielnicy RT.

Praca pompy w trybie automatycznym nadzorowana będzie przez sterownik PLC.RT. Pompa załączana będzie podczas etapu płukania filtrów wodą. W trybie automatycznym płukanie nie rozpocznie się gdy w zbiornikach retencyjnych nie będzie wystarczającej ilości wody do przeprowadzenia procesu. Płukanie zostanie rozpoczęte wówczas gdy poziom lustra wody w zbiornikach osiągnie zaprogramowany w sterowniku PLC.RT poziom.

W trybie pracy ręcznej możliwe będzie załączenie pompy płuczącej niezależnie od sterownika PLC.RT. Tryb ten wykorzystywany będzie w przypadku konieczności wypłukania filtrów w systemie ręcznym.

W obu trybach pracy układ pompy płuczącej wyposażony będzie w następujące bloki zabezpieczające:

- przed suchobiegiem - realizowane przez pływaki w zbiornikach retencyjnych wody. Obniżenie poziomu wody poniżej poziomu suchobiegu spowoduje wyłączenie pomp zestawu. Ponowne uruchomienie pomp możliwe będzie po napełnieniu zbiorników do poziomu powrotu po suchobiegu
- przed rozpoczęciem płukania ze zbyt małą ilością wody w zbiornikach retencyjnych – hydrostatyczne sondy poziomu
- przed rozpoczęciem płukania przy zbyt wysokim poziomie popłuczyn w odstoju – pływakowe regulatory poziomu
- przed pracą niepełną fazową oraz zanikiem napięcia zasilania - realizowane przez czujnik kolejności faz
- przed skutkami zwarcia lub przeciążenia za pomocą wyłącznika silnikowego.

Warunki konieczne do uruchomienia pompy płuczącej:

- brak awarii pompy,
- określony poziom wody w zbiornikach retencyjnych,

- opróżniony odstojnik popłuczyn – sygnał z pływakowego regulatora poziomu,
- cyklu płukania filtra aktywny,
- w etapie płukania wodą: otwarte przepustnice wody płuczającej oraz popłuczyn,
- przełącznik AUTO na elewacji rozdzielnicy RT.

## 6.9 Dmuchawa powietrza

Zastosowana w układzie technologicznym dmuchawa przeznaczona jest do celów spulchniania złoża filtracyjnego w procesie płukania filtrów. Układ sterowania dmuchawą pozwala na ich pracę w dwóch trybach, automatycznym i ręcznym. Wybór trybu pracy pomp odbywać się będzie za pomocą przełącznika umieszczonego na elewacji rozdzielnicy RT.

Praca dmuchawy w trybie sterowania automatycznego nadzorowana będzie przez sterownik PLC.RT. Dmuchawa będzie załączana przez sterownik w trakcie realizacji etapu płukania złoża filtracyjnego powietrzem.

W trybie pracy ręcznej możliwe będzie załączenie dmuchawy niezależnie od sterownika PLC.RT. Tryb ten wykorzystywany będzie w przypadku konieczności wypłukania filtrów w systemie ręcznym.

Dmuchawa będzie zabezpieczona przed skutkami zwarcia lub przeciążenia za pomocą wyłącznika silnikowego oraz przed pracą niepełno fazową i zanikiem napięcia zasilania - czujnik kolejności faz.

Warunki konieczne do uruchomienia dmuchawy:

- brak awarii dmuchawy,
- cykl płukania filtra aktywny,
- w etapie płukania powietrzem: otwarte przepustnice powietrza oraz popłuczyn,
- przełącznik AUTO na elewacji rozdzielnicy RT.

## 6.10 Odstojnik popłuczyn

W układzie technologicznym uwzględniono odstojnik popłuczyn wyposażony w pompkę zatapialną, pływakowe regulatory poziomu oraz sondę hydrostatyczną (w wykonaniu przeznaczonym do ścieków).

Układ sterowania pompką pozwala na pracę w dwóch trybach, automatycznym i ręcznym. Wybór trybu pracy odbywać się będzie za pomocą przełącznika umieszczonego na elewacji rozdzielnicy RT.

W trybie automatycznym pompki odstojnika popłuczyn uruchamiane będą po ustalonym czasookresie który upłynie od zakończenia procesu płukania zgodnie z algorytmem sterowania zaimplementowanym w sterowniku PLC.RT.

W trybie pracy ręcznej możliwe będzie załączenie pompki niezależnie od sterownika PLC.RT.

Informacja o poziomie wody w odstojniku (min, max) dostępne będą na panelu operatorskim HMI oraz w systemie wizualizacji SCADA.

## 6.11 Aeratory

Na potrzeby napowietrzania wody w układzie technologicznym przewidziano aerator (mieszacz wodno-powietrzny). Dostarczenie powietrza do wody odbywać się będzie z wykorzystaniem dwóch sprężarek. Na przewodzie pneumatycznym przed aeratorem zamontowany będzie elektrozawór otwierający dopływ powietrza do mieszacza. Otwarcie elektrozaworu uwarunkowane będzie od pracy pomp głębinowych.

## 7 Monitoring i wizualizacja

### Wizualizacja HMI

Na elewacji rozdzielnicy RZS zainstalowany będzie dotykowy kolorowy panel operatorski 10”, na którym przedstawiona zostanie w sposób graficzny cała instalacja technologiczna stacji uzdatniania wody umożliwiając lokalny odczyt oraz zmianę parametrów pracy instalacji.

Panel operatorski musi posiadać możliwość archiwizacji danych w postaci plików CSV przechowywanych na zewnętrznym nośniku danych (PenDrive).

#### Wizualizacja SCADA

Aby udostępnić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, projektuje się wykonanie systemu umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń, pozwalającego na zdalny (komputer – stacja operatorska zlokalizowana w budynku Gminy) dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji). Projektowany system oparty będzie na licencjonowanym pakiecie oprogramowania SCADA TelWin.

W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń Inwestor/Użytkownik winien zapewnić stałe łącze internetowe w budynku SUW (telefoniczne, kablowe, światłowodowe, radiowe z publicznym statycznym adresem IP) do przesyłu danych na odległość.

Możliwe jest podłączenie stacji do Internetu przez kartę SIM z uruchomioną usługą – statyczny, publiczny adres IP (Orange, T-Mobile, Plus GSM) – warunkiem koniecznym jest zapewnienie zasięgu operatora. Karta SIM po stronie Inwestora.

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

Szczegóły:

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

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

- poziom wody w zbiornikach retencyjnych (sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku)
- poziom wód popłucznych w odstojniku (min, max - pływakowe regulatory poziomu + sonda hydrostatyczna)
- poziom wody w studniach (sonda hydrostatyczna w każdej studni)
- ciśnienie powietrza pneumatyki (przetwornik ciśnienia)
- przepływ przez przepływomierze dla każdej z pomp głębinowych (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- przepływ przez przepływomierz za każdym z filtrów (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- przepływ przez przepływomierz wody płuczającej (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- przepływ przez przepływomierz wody na sieć (przepływ chwilowy oraz zliczona objętość)
- stan pracy filtra (praca/ płukanie)
- stanysterowania przepustnic filtrów (otwarta/zamknięta)
- stany dla pompy głębinowej (gotowość/praca/awaria/suchobieg/odstawiona)
- stany dla dmuchawy (gotowość/praca/awaria/odstawiona)

- stany dla pompy płuczącej (gotowość/praca/awaria/odstawiona)
- stany dla pompki w odstojniku (gotowość/praca/awaria/odstawiona)
- kontrola krańcówek włączów/obudów
- stan dla sprężarki (praca/awaria)
- awaria lampy UV
- awaria chloratora
- awaria niskie ciśnienie powietrza
- stop SUW
- awaria stacji uzdatniania wody
- awaria zasilania
- awaria przetworników
- dla zestawu hydroforowego – komunikacja modbus:
  - stan pracy dla pomp (gotowość/praca/awaria/odstawiona)
  - ciśnienie za zestawem hydroforowym
  - częstotliwość na wyjściu przetwornic
  - awaria zestawu hydroforowego

Udostępnione zostaną wykresy z dowolnie wybieranego zakresu czasowego:

- poziom wody w zbiornikach retencyjnych
- wartość ciśnienia za zestawem hydroforowym
- wartość przepływów przez wodomierze

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

- zliczanie przepływu (wartość średnia/maksimum/minimum)
- czas pracy pomp
- liczba załączeń pomp

Lista komunikatów zawierać będzie historię zdarzeń istotnych dla procesu:

- stany pomp głębinowych/pomp płuczących/pomp odstojnika/dmuchawy (praca/awaria)
- wystąpienie suchobiegu pomp głębinowych
- przekroczenie znamionowego prądu obciążenia pomp głębinowych
- wystąpienie suchobiegu zestawu hydroforowego
- stany przepustnic filtrów (otwarcie/zamknięcie)
- awaria zasilania
- włamanie (krańcówki włączów/drzwi)
- brak komunikacji
- awaria przetworników (sonda hydrostatyczna, przetwornik ciśnienia)



Wraz z systemem SCADA zapewnić należy dostawę i uruchomienie stacji operatorskiej.

Stacja dyspozytorska SCADA – parametry minimalne	
Procesor	Intel Core i5-12XXX
Karta graficzna	Intel UHD Graphics
Pamięć RAM	8 GB
Dysk twardy	500GB SSD
Złącza	1 x HDMI lub 1 x Display Port; 1 x Ethernet RJ45; 2 x USB
System operacyjny	Windows 11 PRO
Oprogramowanie sprzętowe	zestaw driverów i programów narzędziowych
Obudowa	wyposażona w wentylator wywiewny
Akcesoria	mysz, klawiatura, kable sygnałowe i zasilające, listwa zasilająca z ochroną przepięciową
Monitor	43", rozdzielczość Full HD
Zasilacz UPS	1000VA
Pomoc techniczna	gwarancja producenta

## 8 Systemy bezpieczeństwa

### 8.1 System alarmowy SSWiN

Projektuje się system sygnalizacji włamania i napadu obejmujący swym zasięgiem wszystkie pomieszczenia wewnętrzne budynku SUW do który możliwy jest dostęp z zewnątrz (drzwi, okna). Instalację wykonać w oparciu o nowoczesne urządzenia dedykowane do systemów SSWiN w klasie bezpieczeństwa GRADE III.

Zestawienie materiałów/urządzeń systemu alarmowego	
Urządzenie	Opis / Parametry
Płyta główna centrali alarmowej (1 szt.)	obsługa od 8 do 32 wejść; obsługa od 8 do 32 programowalnych wyjść magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń port RS-232 - gniazdo RJ wbudowany zasilacz impulsowy o wydajności 1,2A z funkcjami ładowania akumulatora i diagnostyki
Akumulator (1 szt.)	napięcie znamionowe: 12V; pojemność: 7Ah; żywotność: 5 lat; bezobsługowy AGM
Transformator (1 szt.)	transformator: 40VA; napięcie zasilania: 230V AC / 50Hz; napięcie wyjściowe: 16V lub 18V AC
Obudowa uniwersalna z polistyrenu (1 szt.)	zastosowanie: do wewnątrz; montaż: natynkowy; materiał: tworzywo miejsce na akumulator; miejsce na transformator zamykanie: skręcana; spełnia wymagania normy EN50131 Grade 3 możliwość instalacji urządzeń z antenami wewnątrz obudowy
Manipulator (1 szt.)	podświetlenie klawiatury i wyświetlacza; diody LED informujące o stanie systemu alarmy NAPAD, POŻAR, POMOC wywoływane z klawiatury sygnalizacja dźwiękowa wybranych zdarzeń w systemie 2 wejścia; sygnalizacja utraty łączności z centralą
Moduł GSM (1 szt.)	przesyłanie powiadomień SMS do max. 8 numerów telefonów kartę SIM zapewnia Inwestor
Czujka kurtynowa (4 szt.)	metoda detekcji: PIR + MW; funkcja aktywnego antymaskingu IR zasięg detekcji: 14x1m (kurtyna); kąt widzenia: 10° regulowana czułość (przy pomocy potencjometrów na PCB) cyfrowa kompensacja temperatury ochrona sabotażowa (przed otwarciem i oderwaniem) odporność na fałszywe alarmy (algorytm autoadaptacji)
Czujka ruchu (4 szt.)	metoda detekcji: podwójny PIR (Dual) + MW (24.125GHz) regulowana czułość detekcji obu czujników; cyfrowa kompensacja temperatury; wbudowane rezystory parametryczne (2EOL); zasilanie: DC 12V/13mA ochrona sabotażowa przed otwarciem obudowy zwiększona odporność na zakłócenia elektromagnetyczne i radiowe
Sygnalizator optyczno-akustyczny (1 szt.)	sygnalizacja: akustyczna: przetwornik piezoelektryczny; optyczna: diody LED zabezpieczenie antysabotażowe: przed otwarciem, przed oderwaniem od podłoża, przed zalaniem pianką montażową (opcjonalnie SPL-TO) układ elektroniki zabezpieczony przed wpływem warunków atmosferycznych
Przewód YTDY (200m)	ilość i średnica żył: 6x0.5mm; żyły: miedziane jednodrutowe ośrodek: żyły skręcone równolegle; powłoka: specjalny PVC maksymalne napięcie pracy: 100V

## 8.2 System monitoringu wizyjnego CCTV

Projektuje się system monitoringu wizyjnego CCTV oparty na kompaktowych kamerach (8szt.) w wykonaniu zewnętrznym obejmujący teren przylegający do projektowanego budynku SUW. System musi umożliwiać gromadzenie, archiwizowanie danych oraz w razie potrzeby umożliwiać odtworzenie nagrań. Urządzenia systemu monitoringu wizyjnego projektuje się w szafie CCTV zlokalizowanej w budynku SUW – pomieszczenie dyspozytorskiej. W systemie należy przewidzieć możliwość rozbudowy.

System musi spełniać następujące funkcje:

- możliwość rejestracji przez okres minimum 7 dni oraz odtwarzania obrazu,
- możliwość ciągłego odczytu obrazu z kamer w stanowisku dyspozytorskim,
- zasilacz UPS podtrzymujący pracę systemu przez 0,5 godziny.

Zestawienie materiałów/urządzeń systemu CCTV

- 8x kamera IP stacjonarna wandaloodporna typu “bullet”, min. 4 Mpx z promiennikami podczerwieni w sposób umożliwiający rejestrację aktów wandalizmu bądź próby włamania, kradzieży na terenie Stacji, z funkcjonalnością dzień/noc – wymagana widoczność w nocy dostosowana do obszaru jaki kamera będzie monitorować,
- 8x puszka montażowa do kamer tubowych, stopień IP66, materiał aluminium,
- 1x rejestrator, wejścia wideo: 16x kanały IP, wyjścia wideo: 1x VGA, 1x HDMI, maks. rozdzielczość nagrywania: 3840x2160 (8Mpx), interfejs sieciowy: 1x Ethernet RJ45 10/100Mbps, obsługa dysków: 2x HDD Sata 10TB,
- 1x switch PoE, minimum 16 port PoE,
- 2x dysk twardy 3TB, wielkość: 3.5", rekomendowany do monitoringu CCTV,
- 1x zasilacz awaryjny UPS, moc: 1500VA, moduł baterii podtrzymującej pracę przez 30min
- 1x listwa zasilająca
- 1x Szafa rack 19" (600x600x9U), drzwi przednie przeszklone,
- monitor do systemów CCTV (24/7), klawiatura, myszka, okablowanie (HDMI, FTP).

## 9 Bilans mocy

	Urządzenie	P <sub>n</sub> [kW]	Ilość [szt]	k <sub>i</sub>	P <sub>i</sub> [kW]	P <sub>ir</sub> [kW]
RT	Pompa głębinowa 1	11,00	1	0,5	11,00	5,50
	Pompa głębinowa 2	11,00	1	0,5	11,00	5,50
	Dmuchawa	5,50	1	0,5	5,50	2,75
	Pompa płuczająca	4,00	1	0,7	4,00	2,80
	Sprężarka	2,20	2	1	4,40	2,20
	Pompka dozująca	0,10	2	1	0,20	0,10
	Lampa UV	0,82	1	1	0,82	0,82
	Pompa odstożnika	1,00	1	1	1,00	1,00
	Automatyka	0,50	1	1	0,50	0,50
RG	Zestaw pomp sieciowych (RZH)	7,50	4	3	30,00	22,50
	Podgrzewacz wody	3,70	1	0,3	3,70	1,11
	Ogrzewanie (grzejniki elektryczne)	0,50	2	0,5	1,00	0,25
	Klimatyzacja	4,00	1	1	4,00	4,00
	Wentylacja	0,15	1	1	0,15	0,15
	Oświetlenie wewnętrzne	0,70	1	0,3	0,70	0,21
	Oświetlenie zewnętrzne	0,65	1	0,5	0,65	0,33
	Zestaw gniazd remontowych	4,00	1	0,2	4,00	0,80
	Obwody gniazd 230/400V	3,00	1	0,5	3,00	1,50
	CCTV	0,50	1	1	0,50	0,50
	<b>łącznie energia elektryczna:</b>			<b>Σ =</b>	<b>75,12</b>	<b>47,02</b>

## 10 Obliczenia techniczne

Rozdzielnica/odbior:	ZKP - SZR - RG	RG - RT	RG - RZH	RT - PG(1/2)
<b>Parametry zasilania:</b>				
moc zapotrzebowana	60,0000	27,0000	22,5000	11,0000
$\cos\Phi$	0,9400	0,9400	0,9400	0,9400
poziom napięcia 230/400V	400,0000	400,0000	400,0000	400,0000
Prąd roboczy $I_B$	92,0000	41,0000	35,0000	17,0000
Typ zabezpieczenia	WT-1/gG	D02/gG	D02/gG	S303/C
Prąd zabezpieczenia $I_n$	100,0000	50,0000	50,0000	25,0000
Współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego $k_2$	1,6000	1,6000	1,6000	1,4500
Prąd zadz. Zabezpieczenia = $k_2 \cdot I_n$	160,0000	80,0000	80,0000	36,2500
Wymagana minimalna obciążalność prądowa $I_z$	110,3000	55,2000	55,2000	25,0000
Typ kabla/przewodu	4x YKXS 1x50	5x YKY 1x16	YKY 5x16	2YSLCYK-J 4G6
Sposób ułożenia zgodnie z normą	E	E	E	D
Przekrój w mm <sup>2</sup>	50,0000	16,0000	16,0000	6,0000
Konduktywność $Cu=56, Al.=34$	56,0000	56,0000	56,0000	56,0000
Obciążalność prądowa długotrwała $I_{dd}$	172,0000	75,0000	68,0000	44,0000
<b>Warunek doboru kabla I</b>				
$I_B \leq I_n \leq I_{dd}$	Spełniony	Spełniony	Spełniony	Spełniony
<b>Warunek zabezpieczenia przeciążeniowego. Warunek II</b>				
$(k_2 \cdot I_n) / 1,45 \leq I_{dd}$	Spełniony	Spełniony	Spełniony	Spełniony
<b>Obliczanie spadku napięcia</b>				
odległość	35,0000	4,0000	25,0000	60,0000
reaktancja linii	0,0028	0,0003	0,0020	0,0048
rezystancja linii	0,0125	0,0045	0,0279	0,1786
spadek na linii zasilającej	0,5061	0,0764	0,4078	1,2477
spadek na w cześniejszym odcinku		0,5061	0,5061	0,5826
spadek napięcia całkowity [%]	0,5061	0,5826	0,9140	1,8303
<b>Obliczenia zwarć</b>				
prąd zwarcia 3-f [kA]	5,9332	4,3805	3,5708	1,0413
prąd zwarcia 1-f [kA]	4,6723	2,8682	2,1439	0,5826
<b>Ochrona przeciwporażeniowa dla obwodów rozdzielczych (maks. czas wył.)</b>	(5s)	(5s)	(5s)	(0,4s)
Współczynnik k	5,9000	4,9000	4,9000	10,0000
Prąd zadziałania [kA]	0,5900	0,2450	0,2450	0,2500
Prąd zwarcia teoretyczny 1-f do ochrony [kA]	4,7273	3,4901	2,8450	0,8297
$Z_s \cdot I_a < U_0$	TAK	TAK	TAK	TAK
$I_a < I_k$	TAK	TAK	TAK	TAK
Warunek	Spełniony	Spełniony	Spełniony	Spełniony

Rozdzielnica/odbiór:	RT - DM	RT - PP	RT - SP(1/2)	PV (grunt)
<b>Parametry zasilania:</b>				
moc zapotrzebowana	5,5000	4,0000	2,2000	36,5000
$\cos \Phi$	0,9400	0,9400	0,9400	0,9400
poziom napięcia 230/400V	400,0000	400,0000	400,0000	400,0000
Prąd roboczy $I_B$	8,0000	6,0000	3,0000	56,0000
Typ zabezpieczenia	S303/C	S303/C	S303/C	WT-1/gG
Prąd zabezpieczenia $I_n$	16,0000	10,0000	10,0000	100,0000
Współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego $k_2$	1,4500	1,4500	1,4500	1,6000
Prąd zadz. Zabezpieczenia = $k_2 \cdot I_n$	23,2000	14,5000	14,5000	160,0000
Wymagana minimalna obciążalność prądowa $I_z$	16,0000	10,0000	10,0000	110,3000
Typ kabla/przewodu	YDY 4x2,5	YDY 4x2,5	YDY 5x2,5	YKY 5x35
Sposób ułożenia zgodnie z normą	E	E	E	D
Przekrój w mm <sup>2</sup>	2,5000	2,5000	2,5000	35,0000
Konduktywność $\sigma_{Cu}=56, Al.=34$	56,0000	56,0000	56,0000	56,0000
Obciążalność prądowa długotrwała $I_{dd}$	20,0000	20,0000	20,0000	125,0000
<b>Warunek doboru kabla I</b>				
$I_B \leq I_n \leq I_{dd}$	Spełniony	Spełniony	Spełniony	Spełniony
<b>Warunek zabezpieczenia przeciążeniowego. Warunek II</b>				
$(k_2 \cdot I_n) / 1,45 \leq I_{dd}$	Spełniony	Spełniony	Spełniony	Spełniony
<b>Obliczanie spadku napięcia</b>				
odległość	35,0000	28,0000	23,0000	95,0000
reaktancja linii	0,0028	0,0022	0,0018	0,0076
rezystancja linii	0,2500	0,2000	0,1643	0,0485
spadek na linii zasilającej	0,8174	0,4904	0,2014	1,1677
spadek na wcześniejszym odcinku	0,5392	0,5392	0,5392	0,0000
spadek napięcia całkowity [%]	1,3566	1,0296	0,7406	1,1677
<b>Obliczenia zwarć</b>				
prąd zwarcia 3-f [kA]	0,7967	0,9611	1,1266	2,4150
prąd zwarcia 1-f [kA]	0,4303	0,5291	0,6326	1,6552
<b>Ochrona przeciwporażeniowa dla obwodów rozdzielczych (maks. czas wył.)</b>	(0,4s)	(0,4s)	(0,4s)	(5s)
Współczynnik $k$	10,0000	10,0000	10,0000	5,9000
Prąd zadziałania [kA]	0,1600	0,1000	0,1000	0,5900
Prąd zwarcia teoretyczny 1-f do ochrony [kA]	0,6347	0,7657	0,8976	1,9242
$Z_s \cdot I_a < U_0$	TAK	TAK	TAK	TAK
$I_a < I_k$	TAK	TAK	TAK	TAK
Warunek	Spełniony	Spełniony	Spełniony	Spełniony

## 11 Dziennik kablowy

Skąd	Dokąd	Opis	Typ kabla / przewodu	Długość trasy [m]
ZKP	RE->SZR -> RG	WLZ -zasilanie stacji uzdatniania wody	4x YKXS 1x50 mm <sup>2</sup>	35
RE	RBK	Zasilanie baterii kondensatorów	YDY 5x2,5 mm <sup>2</sup>	10
		Przekładnik prądowy baterii kondensatorów	3x YKY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	10
	RT	NMID Licznik instalacji PV - komunikacja	U/FTP kat. 6	12
Agregat	SZR	rezerwowe zasilanie stacji uzdatniania wody	4x YKXS 1x50 mm <sup>2</sup>	10
RG	RZH	Zasilanie zestawu hydroforowego	YKY 5x16 mm <sup>2</sup>	25
	RT	Zasilanie rozdzielnic technologicznej RT	5x YKY 1x16 mm <sup>2</sup>	4
	CA	Centrala alarmowa - zasilanie	YDY 3x1,5 mm <sup>2</sup>	5
	CCTV	Szafa CCTV - zasilanie	YDY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	10
	ZI	Zestaw gniazd remontowych	YDY 5x4 mm <sup>2</sup>	10
	Ośw. zewn.	Zasilanie lamp słupowych	YKY 3x4 mm <sup>2</sup>	340
		Oświetlenie podstawowe i awaryjne	YDY 3x1,5 mm <sup>2</sup>	150
	1/2/3/4z	Klimatyzatory - zasilanie jednostek zewn.	YDY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	80
	G	Gniazda ogólne 230Vac	YDY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	70
	G.G1	Gniazdo grzejnika w WC	YDY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	18
	G.PP1	Gniazdo podgrzewacza wody w WC	YDY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	19
RT	RZH	Komunikacja modbus z sterownikiem RZH	F/UTP kat.5e	25
		Sygnały sterownicze - suchobieg	BiT 500 3G0,5 mm <sup>2</sup>	25
	PP	Zasilanie pompy płuczącej	YDY 4x2,5 mm <sup>2</sup>	28
	DM	Zasilanie dmuchawy powietrza	YDY 4x2,5 mm <sup>2</sup>	35
	Q.PG1.Z	Przepływomierz PG1 - zasilanie	YDY 3x1,5 mm <sup>2</sup>	15
	Q.PG1.FC	Przepływomierz PG1 - analog 4...20mA	BiT 500-CY 3G0,5 mm <sup>2</sup>	15
	Q.PG1.FI	Przepływomierz PG1 - impuls	BiT 500 3G0,5 mm <sup>2</sup>	15
	Q.PG2.Z	Przepływomierz PG2 - zasilanie	YDY 3x1,5 mm <sup>2</sup>	15
	Q.PG2.FC	Przepływomierz PG2 - analog 4...20mA	BiT 500-CY 3G0,5 mm <sup>2</sup>	15
	Q.PG2.FI	Przepływomierz PG2 - impuls	BiT 500 3G0,5 mm <sup>2</sup>	15
	Q.F1.Z	Przepływomierz filtr F1 - zasilanie	YDY 3x1,5 mm <sup>2</sup>	16
	Q.F1.FC	Przepływomierz filtr F1 - analog 4...20mA	BiT 500-CY 3G0,5 mm <sup>2</sup>	16
	Q.F1.FI	Przepływomierz filtr F1 - impuls	BiT 500 3G0,5 mm <sup>2</sup>	16
	Q.F2.Z	Przepływomierz filtr F2 - zasilanie	YDY 3x1,5 mm <sup>2</sup>	19
	Q.F2.FC	Przepływomierz filtr F2 - analog 4...20mA	BiT 500-CY 3G0,5 mm <sup>2</sup>	19
	Q.F2.FI	Przepływomierz filtr F2 - impuls	BiT 500 3G0,5 mm <sup>2</sup>	19
	Q.F3.Z	Przepływomierz filtr F3 - zasilanie	YDY 3x1,5 mm <sup>2</sup>	22
	Q.F3.FC	Przepływomierz filtr F3 - analog 4...20mA	BiT 500-CY 3G0,5 mm <sup>2</sup>	22
	Q.F3.FI	Przepływomierz filtr F3 - impuls	BiT 500 3G0,5 mm <sup>2</sup>	22
	Q.PP.Z	Przepływomierz płuczająca - zasilanie	YDY 3x1,5 mm <sup>2</sup>	30
	Q.PP.FC	Przepływomierz płuczająca - analog 4...20mA	BiT 500-CY 3G0,5 mm <sup>2</sup>	30
	Q.PP.FI	Przepływomierz płuczająca - impuls	BiT 500 3G0,5 mm <sup>2</sup>	30
	Q.ZH.Z	Przepływomierz sieć - zasilanie	YDY 3x1,5 mm <sup>2</sup>	28
	Q.ZH.FC	Przepływomierz sieć - analog 4...20mA	BiT 500-CY 3G0,5 mm <sup>2</sup>	28
	Q.ZH.FI	Przepływomierz sieć - impuls	BiT 500 3G0,5 mm <sup>2</sup>	28
	RPSP	Przetwornik ciśnienia pneumatyki - 4...20mA	BiT 500-CY 3G0,5 mm <sup>2</sup>	20
		Elektrozawór powietrza	BiT 500 3G0,5 mm <sup>2</sup>	20
	W.SP1	Sprężarka 1 - zasilanie	YDY 5x2,5 mm <sup>2</sup>	23
	W.SP2	Sprężarka 2 - zasilanie	YDY 5x2,5 mm <sup>2</sup>	23
	P.F1	Puszka łączeniowa filtra 1	2x BiT 500 12G0,5 mm <sup>2</sup>	13
	P.F2	Puszka łączeniowa filtra 2	2x BiT 500 12G0,5 mm <sup>2</sup>	16

	F.F3	Puszka łączeniowa filtra 3	2x BiT 500 12G0,5 mm <sup>2</sup>	19
	UV	Lampa UV - zasilanie	YDY 5x2,5 mm <sup>2</sup>	28
		Lampa UV - obwody sterownicze	BiT 500 3G0,5 mm <sup>2</sup>	28
	G.DZ1	Chlorator 1 - zasilanie	YDY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	18
	DZ1.S	Chlorator 1 - obwody sterownicze	BiT 500 5G0,5 mm <sup>2</sup>	18
	G.DZ2	Chlorator 2 - zasilanie	YDY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	18
	DZ2.S	Chlorator 2 - obwody sterownicze	BiT 500 5G0,5 mm <sup>2</sup>	18
	OP	Odstojnik popłuczyn - zasilanie pompy	YKY 4x2,5 mm <sup>2</sup>	50
		Sonda hydrostatyczna	BiT 500 (st) black FR 3G0,75	50
		Pływakowe regulatory poziomu + krańcówka wężu w odstojniku	YKY 4x1,5 mm <sup>2</sup>	50
	SG1	Zasilanie pompy głębinowej nr 1	2YSLCYK-J 4G6 mm <sup>2</sup>	50
		Potrzeby własne studni	YKY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	50
		Sondy konduktometryczne	YKY 3x1,5 mm <sup>2</sup>	50
		Sonda hydrostatyczna	BiT 500 (st) black FR 3G0,75	50
		Impulsy wodomierza + krańcówka wężu	YKSY 4x1 mm <sup>2</sup>	50
	SG2	Zasilanie pompy głębinowej nr 2	2YSLCYK-J 4G6 mm <sup>2</sup>	57
		Potrzeby własne studni	YKY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	57
		Sondy konduktometryczne	YKY 3x1,5 mm <sup>2</sup>	57
		Sonda hydrostatyczna	BiT 500 (st) black FR 3G0,75	57
		Impulsy wodomierza + krańcówka wężu	YKY 4x1 mm <sup>2</sup>	57
	WW1	Wentylator pomieszczenia chlorowni	YDY 3x1,5 mm <sup>2</sup>	18
	CA	Centrala alarmowa - obwody sterownicze	LiYY 12x0,5 mm <sup>2</sup>	7
	INV_PV	Inwerter PV - komunikacja	U/FTP kat. 6 outdoor	100
	1-4z	Komunikacja modbus klimatyzatorów	Profibus L2 1x2x0,64	80
	T.D, T.HF	Czuj. Temp. - sygn. analog. (4...20mA)	BiT 500 3G0,5 mm <sup>2</sup>	25
CCTV	CCTV/1-8	Przesył danych z kamer	Światłowod jednomod. zewn.	630
		Zasilanie kamer (mediakonweterów)	YKY 3x2,5 mm <sup>2</sup>	340
RZH	Okablowanie według dostawcy zestawu pompowego			

## 12 Zestawienie materiałów i urządzeń instalacji ogólnych

Urządzenie / Materiał	Zastosowanie / Parametry	Ilość
Koryta kablowe siatkowe	Materiał: drut ocynkowany Wysokość koryt: 60mm Szerokość: 200mm (50m), 100mm (20m), 60mm (20m) Ścięte końce drutu zapobiegające uszkodzeniu kabli	90
Osprzęt natynkowy	Gniazda pojedyncze, kolor: biały, stopień ochrony IP44, 16A/250V~	8
	Łączniki oświetleniowe, kolor: biały, stopień IP44, 10A/250V~	5
Zestaw instalacyjny	Gniazda: 1x16A/400V, 2x16A/230V Wyłącznik „On-Off”; Klasa ochrony: IP65, Materiał: tworzywo sztuczne	1
Oprawy BL1.1	Strumień świetlny oprawy 3500 lm; Temperatura barwowa 4000K; Stopień IP65 Zasilanie: 220...240Vac; Moc oprawy: 28W	4
Oprawy BL1.2	Strumień świetlny oprawy 1980 lm; Temperatura barwowa 4000K; Stopień IP65 Zasilanie: 220...240Vac; Moc oprawy: 18W	3
Oprawy BL1.3	Strumień świetlny oprawy 4000 lm; Temperatura barwowa 4000K; Stopień IP65 Zasilanie: 220...240Vac; Moc oprawy: 36W	16
Oprawy Aw	Oprawa awaryjna n/t, 310lm, AT, IP65, 1h, CNBOP	6
Oprawa Ew	Oprawa wskazanie drogi ewakuacyjnej LED, n/t, 3,9W, AT, IP65, CNBOP	1
Oprawa Eaz	Oprawa awaryjna antypaniczna n/t, 3x1W, AT, IP66, 1h, HTR, CNBOP	1
Kaseta wentylacji	Obudowa kasety 3-otworowa 22mm szara IP67 M22-I3 Napęd przycisku czerwony z samopowrotem M22-D-R Napęd przycisku zielony z podświetleniem z samopowrotem M22-DL-G Główka lampki sygnalizacyjnej 22mm czerwona IP67 M22-L-R 2x Oprawka z LED biała 230V AC M22-LED230-W 2x Styk pomocniczy 1Z montaż czołowy M22-K10 3x Podstawa mocująca 3 elementy M22-A	1
<b>Zestawienie materiałów/urządzeń oświetlenia zewnętrznego</b>		
Oprawa słupowa	źródło światła: LED; materiał obudowy: aluminium; stopień IP66; stopień IK08 moc źródła światła: 50 W; strumień świetlny: 5700 lm	13
Słup oświetleniowy	słup oświetleniowy stożkowy ze stali ocynkowanej, wysokość 6m, zakończenie słupa – średnica 60mm, montaż na fundamencie o rozstawie 160mm,	8
Wysięgniki	długość ramienia 1m; jednoramienne - 3 szt.; dwuramienne - 5 szt.	8
Fundament słupa	prefabrykowany fundament betonowy z zastosowaniem jako konstrukcja posadowienia słupa oświetleniowego w gruncie, rozstaw szpilek – M20 160X160	8
Tabliczka bezpiecznikowa	złącze słupowe do podłączenia kabli w słupie oświetleniowym oraz zabezpieczenia elektrycznego zabudowanej na nim oprawy	8

## **13 Instalacja fotowoltaiczna**

### **13.1 Opis instalacji PV**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 45,51kW zlokalizowanej na terenie Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Rusko, dz. nr. 152 i 153/1, gm. Jaraczewo.

System fotowoltaiczny podłączyć na stałe do sieci elektroenergetycznej. Energia elektryczna wyprodukowana przez fotoogniwa będzie zużywana na własne potrzeby, a nadwyżka będzie wprowadzana do sieci lokalnego OSD. Instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 82 paneli fotowoltaicznych o mocy 555W każdy, zlokalizowanych na gruncie.

Aby móc dostarczać energię o odpowiednich parametrach z ogniw fotowoltaicznych do sieci elektroenergetycznej zastosować należy inwerter fotowoltaiczny o mocy 50kW. Inwerter podłączyć do rozdzielnic RE, na zaciski zasilania z sieci OSD. W przypadku zaniku napięcia od strony zarządcy sieci automatyka inwertera samoczynnie odłączy zasilanie. Przy powrocie napięcia następuje proces synchronizacji z siecią i wznowienie dostaw energii do sieci.

Schemat połączeń oraz lokalizacja paneli fotowoltaicznych zostały przedstawione w części graficznej niniejszego opracowania.

### **13.2 Zasilanie instalacji PV**

Wewnętrzna linie zasilającą obiektu należy połączyć z instalacją fotowoltaiczną poprzez rozdzielnic przyłączeniowe RDC i RAC. W rozdzielnic RE, zlokalizowanej w budynku SUW (pomieszczenie agregatu), zabudować należy aparaty zabezpieczające odpływy zasilające instalację PV – rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami G100A. Z zacisków projektowanych zabezpieczeń wyprowadzić należy linie zasilającą szafkę RAC kablem YKY 5x35mm<sup>2</sup>. Z rozdzielnic RAC wyprowadzić linie zasilające inwerter. Z inwertera wyprowadzić linię zasilającą do łańcucha paneli fotowoltaicznych poprzez rozdzielnicę RDC.

Przyłączenie instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej należy uprzednio uzgodnić (uzyskać warunki przyłączenia) z miejscowym operatorem systemu dystrybucyjnego, na podstawie czego OSD zainstaluje odpowiedni układ zabezpieczający z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii wprowadzonej do sieci (licznik sparametryzowany w dwóch kierunkach).

### **13.3 Rozdzielnic instalacji PV**

Rozdzielnic przyłączeniowe RDC i RAC wykonać z tworzywa termoutwardzalnego o szczelności min IP65. Obudowa skrzynki musi posiadać właściwą wentylację, odporność na uderzenia mechaniczne oraz być niepalna. Znamionowe napięcie izolacji obudowy wynosić musi odpowiednio 400V AC, 1500V DC.

W rozdzielnicach przyłączeniowych RAC/RDC zamontować ograniczniki przepięć typu 1+2 PHOENIX/VAL-MS 1000DC-PV/1+2+V, wyłączniki nadprądowe Noark/Ex9BN 3P 50A/100A, ogranicznik przepięć Noark/Ex9UE 1+2. Rozdzielnic RAC i RDC montować na konstrukcji paneli fotowoltaicznych.



### 13.4 Konstrukcje montażowe

Na gruncie panele fotowoltaiczne zamontować wykorzystując dedykowaną konstrukcję montażową przeznaczoną na grunt zorientowaną na kierunek południowy. Montaż konstrukcji odbywa się poprzez wbijanie w grunt stalowych podpór, stanowiących element kotwiący instalację do gruntu. Do zakotwionych stelaży zamontować profile montażowe z uchwytyami klemowymi do modułów fotowoltaicznych.

### 13.5 Inwerter

Zadaniem inwertera jest zamiana prądu stałego, produkowanego przez moduły, na prąd zmienny, zsynchronizowany z siecią energetyczną 3-faz.400V. W przypadku zaniku napięcia od strony zarządcy sieci automatyka falownika samoczynnie odłączy zasilanie. Przy powrocie napięcia następuje proces synchronizacji z siecią i wznowienie dostaw energii do sieci.

W instalacji PV projektuje się inwerter 3-fazowy Hypnotech HPT50K o mocy 50kW. Montaż inwerterów na konstrukcji paneli fotowoltaicznych. Zaleca się montaż inwertera na wysokości zapewniającej odpowiednią obsługę serwisową. Wszelkie wysokości/odległości montażowe, połączenia i konfigurację inwertera wykonać zgodnie z dokumentacją producenta.

Do inwertera należy ułożyć dwa przewody zasilający i komunikacyjny na potrzeby komunikacji z sterownikiem PLC, co umożliwi zdalny monitoring parametrów instalacji oraz wykorzystanie danych o produkcji energii w algorytmie sterowania urządzeniami technologicznymi.

### 13.6 Moduły fotowoltaiczne

Projektuje się moduły fotowoltaiczne TW Solar, są to moduły wykonane w technologii monokrystalicznej, o mocy min. 555 W i wydajności 21,5%. Waga modułu wynosi 27,8 kg. Moduł pokryty jest antyrefleksyjnym szkłem hartowanym. Komponenty modułu zamknięte są w aluminiowej (anodowanej) ramie.

### 13.7 Licznik energii

Na potrzeby pomiaru energii produkowanej oraz monitoringu instalacji projektuje się montaż licznika energii elektrycznej. Licznik energii NMID30-2 jest nowoczesnym urządzeniem przeznaczonym do monitorowania podstawowych parametrów elektrycznych. Został zaprojektowany do sieci 1-fazowych i 3-fazowych oraz wyposażony w wyjście impulsowe i łącze cyfrowe RS-485 do zdalnego monitoringu mierzonych parametrów i systemów wizualizacji procesów SCADA. Podstawowe parametry licznika:

- zgodność z dyrektywą MID (moduły B+D)
- pomiar energii czynnej w klasie B
- mierzona energia czynna pobierana i oddawana
- wejścia pomiarowe do 100A pomiaru bezpośredniego prądowymi (NMID30-2)
- wbudowane wyjście impulsowe
- interfejs cyfrowy RS-485 z protokołem Modbus RTU

UWAGA: Licznik musi być zgodny z dyrektywą MID.

Dyrektywa MID 2004/22/WE (ang. Measuring Instruments Directive) jest Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie przyrządów pomiarowych i obowiązuje w Polsce od dnia 31 października 2006 r. Została ona przetransponowana do polskiego prawa poprzez Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla przyrządów pomiarowych.

### 13.8 Okablowanie DC/AC

W instalacji wykorzystać kabel solarny 4mm<sup>2</sup>. Moduły fotowoltaiczne łączyć przeznaczonym do instalacji kablem solarnym oraz złączkami systemowymi kategorii MC4. Zastosować przewody odporne na UV, ozon, warunki atmosferyczne oraz hydrolizę dla napięcia stałego DC 1000V, w podwójnej izolacji krótkotrwale odporne na bardzo wysoką temp. Izolacja zewnętrzna odporna na przetarcia i uszkodzenia. W miejscach narażonych na promieniowanie UV okablowanie prowadzić w elementach montażowych odpornych na działanie promieniowania UV. Luźne odcinki przewodów przymocować do konstrukcji wsporczej instalacji przy pomocy opasek kablowych odpornych na promieniowanie UV.

### 13.9 Połączenia wyrównawcze i uziemiające instalacji PV

Należy wykonać instalację uziemiającą wszystkich elementów metalowej konstrukcji instalacji PV. Instalację uziemiającą PV należy połączyć z siecią uziemień obiektu. Rezystancja uziemień powinna wynosić  $R < 30\Omega$ . Połączenia pomiędzy konstrukcją paneli a urządzeniem uziemiającym (bednarka, drut) wykonać za pomocą linki LgY 1x16mm<sup>2</sup>.

W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości uziemienia należy je wzmocnić z wykorzystaniem uziomu pionowego pograżanego.

Panele należy połączyć z konstrukcją nośną za pomocą specjalnych klem, które usuwają anodowaną warstwę aluminium z ramki pod klemą.

### 13.10 Ochrona przeciwprzepięciowa i przeciwporażeniowa

W celu zabezpieczenia systemu fotowoltaicznego i podłączonych do nich urządzeń elektronicznych przed przepięciami i sprzężeniami powstałymi podczas np.: załączania lub wyłączania nieobciążonej linii napowietrznej lub przy uderzeniu pioruna w linię napowietrzną, zastosowane zostaną specjalne ograniczniki przepięć (zwane również odgromnikami) przeznaczone do systemów fotowoltaicznych po stronie prądu stałego oraz standardowe ograniczniki przepięć po stronie prądu przemiennego. Zastosować system uziemienia i ochrony odgromowej dla konstrukcji paneli fotowoltaicznych.

Ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez klasy ochronności oraz obudowy urządzeń. Ochrona dodatkowa przy uszkodzeniu zostanie zrealizowana za pomocą szybkiego samoczynnego wyłączania zasilania, z wykorzystaniem wyłączników nadmiarowo-prądowych i wkładek topikowych.

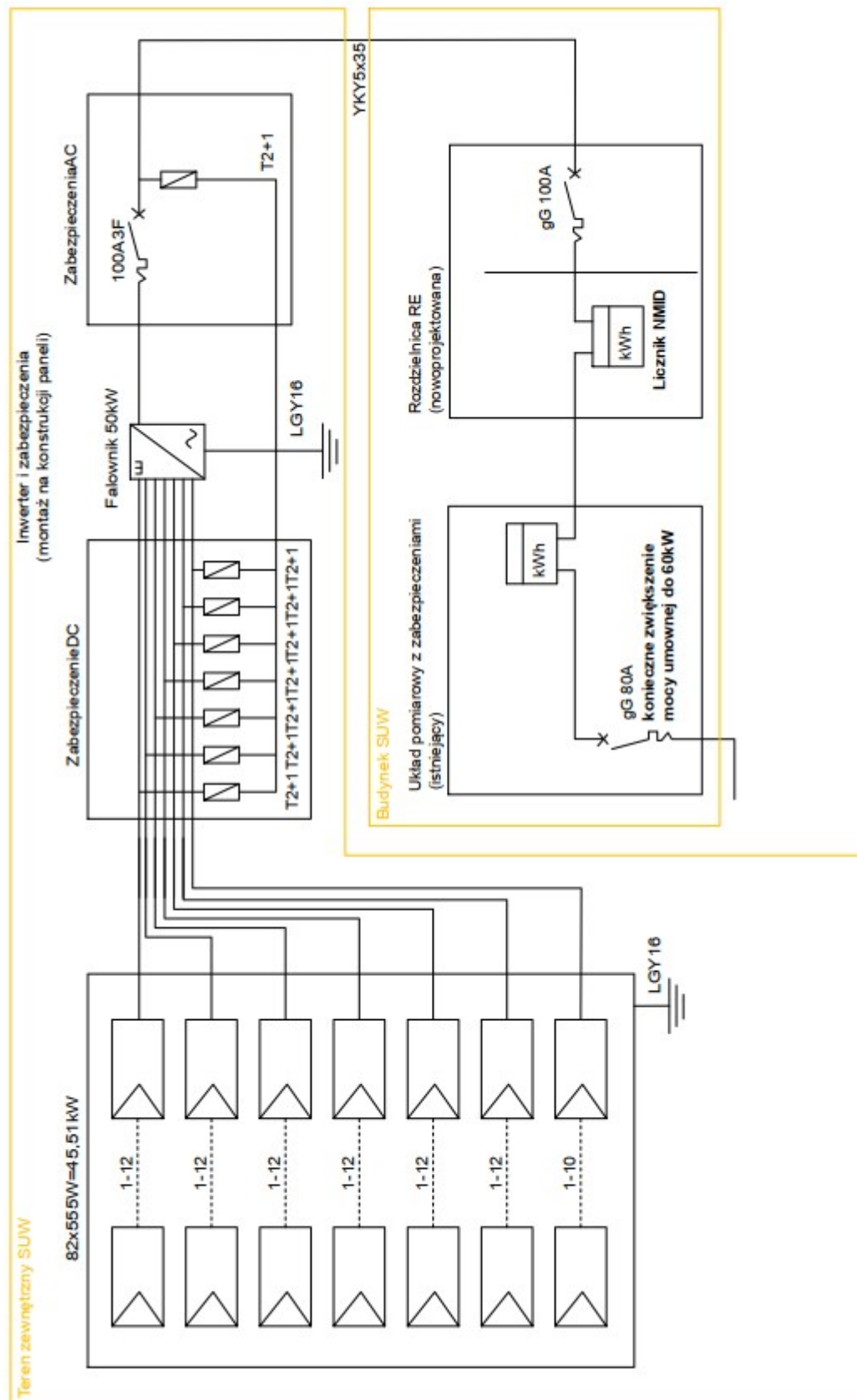
### 13.11 Ochrona przeciwpożarowa

Instalacja fotowoltaiczna posadowiona na gruncie nie podlega wymaganiom przepisów przeciwpożarowych. Przewody instalacji DC nie są wprowadzane do budynku, inwerter montowany na konstrukcji paneli fotowoltaicznych, do budynku wprowadzamy przewód zasilający instalacji AC.

W budynku należy umieścić oznakowanie wg normy PN-EN 60364-7-712: naklejka z wizerunkiem modułów PV powinna być umieszczona w miejscu przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, przy głównym wyłączniku zasilania.

Przepusty przez ściany i stropy pomieszczenia zamkniętego, dla którego klasa odporności ogniowej jest wyższa lub równa EI 60 / REI 60 oraz o średnicy większej niż 4 cm, w którym prowadzone są przewody instalacji fotowoltaicznych należy wykonać i zabezpieczyć do klasy odporności przegrody. Przejścia przewodów od projektowanej instalacji przez ściany lub stropy oddzielania przeciwpożarowego należy zabezpieczyć przepustem o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów.

### 13.12 Schemat instalacji PV



## 14 Szkolenie

Wykonawca zadania zobowiązany jest do przeprowadzenia cyklu szkoleń dla:

- obsługi prowadzącej ruch urządzeń i instalacji technologicznych,
- obsługi instalacji AKPiA,
- obsługi układu elektrycznego,

w zakresach dla nich koniecznych dla prawidłowej eksploatacji podległych im obszarów, oddzielnie dla każdej zmiany ruchowej.

## 15 Uwagi

1. Wymienione w dokumentacji projektowej urządzenia i materiały odniesione do konkretnych producentów jak również nazw firm i dostawców należy traktować jako służące do określenia parametrów przedmiotu zamówienia poprzez podanie oczekiwanego standardu.

Dopuszczalne jest zastosowanie urządzeń i materiałów równoważnych pochodzących od innych wytwórców z zastrzeżeniem, że nie będą one jakościowo gorsze od wskazanych w projekcie oraz, że gwarantują dotrzymanie tych samych lub lepszych parametrów technicznych oraz będą posiadać wszystkie niezbędne atesty i dopuszczenia do stosowania.

2. Wszystkie materiały i urządzenia montowane w obiekcie muszą być dobrej jakości oraz muszą posiadać aktualne atesty, świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz certyfikaty stosownych władz polskich - zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności zgodnie z ustawą „Prawo budowlane”, oraz muszą być zgodne ze specyfikacją techniczną.

Należy stosować materiały i wyroby nowe, o najwyższych parametrach, spełniające warunki aprobat i kryteriów technicznych dotyczących tych wyrobów.

3. Przed przystąpieniem do prefabrykacji szaf elektrycznych sprawdzić zgodność przyjętych w projekcie rozwiązań (zabezpieczenia, protokoły, sygnały, itp.) z DTR zakupionych urządzeń obiektowych. W przypadku stwierdzenia rozbieżności należy wprowadzić do projektu odpowiednie korekty.

4. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary ochrony przeciwporażeniowej (ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim), oraz odgromowej, a wyniki badań spisać w odpowiednim protokole.

5. Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

6. Wykonawca zobowiązany jest rozpatrywać dokumentację całościowo wszelkie elementy nie ujęte na rysunkach, a ujęte w opisie technicznym lub zestawieniu materiałów, należy traktować tak jakby były ujęte we wszystkich częściach dokumentacji projektowej.

7. Inwestycja zostanie zrealizowana na czynnym, pracującym obiekcie. W celu zapewnienia zasilania sieci wodociągowej i odbiorców w wodę wszystkie roboty muszą być na bieżąco skoordynowane międzybranżowo w celu zachowania optymalnej wydajności obiektu. Jeśli podczas robót elektrycznych zaistnieje taka konieczność należy zapewnić rezerwowe źródło zasilania.

## 16 Wytyczne BIOZ

### 1. Przewidywane zagrożenia zdrowia i życia

- praca przy maszynach ciężkich
- mechaniczne
- upadek z wysokości
- porażenia prądem, w tym przy użyciu elektronarzędzi
- oparzenia
- inne szkodliwe czynniki i zagrożenia związane z wykonywaną pracą

### 2. Instruktarz przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót pracownicy powinni zostać przeszkoleni w zakresie :

- ogólnych przepisów BHP dotyczących prowadzenia robót budowlanych
- przepisów p.poż.

Przy robotach szczególnie niebezpiecznych tj. przy użyciu maszyn i innych urządzeń technicznych, robotach ziemnych i pracach na wysokościach mogą pracować osoby wyłącznie do tego uprawnione i odpowiednio przeszkolone w zakresie BHP.

### 3. Środki techniczne zapobiegające wystąpieniu zagrożenia

Jako środki techniczne i organizacyjne do zastosowania w trakcie prowadzenia robót proponuje się :

- ciągły nadzór osób posiadających uprawnienia budowlane
- wykonywanie prac na polecenie pracowników uprawnionych
- prowadzenie prac przez pracowników, którzy przeszli przeszkolenie
- zachowanie szczególnej uwagi przy pracach w sąsiedztwie urządzeń elektrycznych
- wyposażenie pracowników w odzież roboczą i ochronną zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami
- zaopatrzenie w sprzęt ochrony osobistej pracowników narażonych na urazy

UWAGA Wszystkie prace powinny być wykonywane zgodnie z:

- Art.20.1. pkt. 1b) USTAWY z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane [stan prawny z aktualnymi zmianami]
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Wraz z późniejszymi zmianami.

Na podstawie w/w informacji Kierownik Budowy (Robót) jest obowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia „planu BIOZ”.

Opracowany plan bezpieczeństwa winien zostać uzgodniony z Inwestorem.

## 17 Uprawnienia projektantów



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-EP-0054-273/2015

Poznań, dnia 15 czerwca 2015 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 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 1 oraz art. 13 ust. 1, 2 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB**  
otrzymuje

**Pan**  
**Mariusz Giera**

magister inżynier  
kierunek: Elektrotechnika  
urodzony dnia 09 sierpnia 1986 r. w Lesznie

### **UPRAWNIENIA BUDOWLANE** **nr ewidencyjny WKP/0241/POOE/15**

**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 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.



Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

*Buczkowski*  
prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski


Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Mariusz Giera 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 § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, 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 § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, 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 inż. Andrzej Barczyński:.....

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

Otrzymują:

1. Pan Mariusz Giera  
64-100 Leszno, ul. Tadeusza Rejtana 111/6
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru  
Budowlanego
4. a/a





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
WKP-RPG-BL5-6P8 \*

Pan Mariusz Giera o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0297/15  
adres zamieszkania Wilkowice ul. Konwaliowa 1, 64-115 Świąciechowa  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-10-01 do 2024-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-09-29 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78<sup>3</sup> 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](http://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-0054-70/2017

Poznań, dnia 20 czerwca 2017 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 2016 r. poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 1 oraz art. 13 ust. 1, 2 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późn. zm.) oraz § 14 ust 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB**  
otrzymuje

**Pan**  
**Jakub Karol Danek**

magister inżynier  
kierunek: Elektrotechnika  
urodzony dnia 04 czerwca 1980 r. w Gostyniu

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0191/POOE/17

**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 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.



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 Jakub Karol Danek 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.**

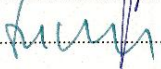
Zgodnie z § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, 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 § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, 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 inż. Andrzej Barczyński:.....

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

Otrzymują:

1. Pan Jakub Karol Danek  
64-111 Lipno, Smyczyna 16e
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru  
Budowlanego
4. a/a



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**WKP-PDH-ZW4-R2W \***

Pan Jakub Karol Danek o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0457/06  
adres zamieszkania Smyczyna 16 E, 64-111 Lipno k Leszna  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-10-01 do 2024-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-10-02 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> 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](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



## 18 Oświadczenie projektantów

27 marzec 2024 r.

### OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 34, ust. 3d ustawy z dnia 7 lipca 1994 r – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2021r. poz.2351) oraz (Dz. U. z 2022 r. poz. 88)

### OŚWIADCZAM,

że PROJEKT TECHNICZNY dla zadania inwestycyjnego pt.:

#### **Modernizacja Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Rusko**

zlokalizowany na terenie dz. nr 102, 103/1, obręb 0014 Rusko, gmina Jaraczewo, powiat Jarociński

został sporządzony zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu , któremu ma służyć.

### BRANŻA ELEKTRYCZNA

Projektant – mgr inż. Mariusz Giera

UPRAWNIENIA WKP/0241/POOE/15

Sprawdzający – mgr inż. Jakub Danek

UPRAWNIENIA WKP/0191/POOE/17

## **19 Część graficzna**

### **19.1 E-01 Rzut instalacji elektrycznych**

### **19.2 E-02 Instalacja odgromowa**

### **19.3 E-03 Schemat zasilania obiektu**

### **19.4 E-04 Schemat systemu CCTV**

### **19.5 E-05 Schemat systemu SSWiN**

### **19.6 E-PZT Plan sytuacyjny**

### **19.7 Schemat rozdzielnic RG**

### **19.8 Schemat rozdzielnic RT**