

Tytuł projektu:

**PROJEKT BUDOWLANY**

**Uzbrojenie terenów inwestycyjnych Koryta – modernizacja i rozbudowa systemu zaopatrzenia w wodę - budowa stacji uzdatniania wody**

**OPRACOWANIE:** 5.0 część elektryczna i AKPiA

Kategoria obiektu budowlanego: **Kategoria XXX**

Faza projektu: **Projekt budowlany z elementami projektu wykonawczego**

Inwestor: **Gmina Daszyna Daszyna 34a 99-107 Daszyna**

Jednostka projektowa: **AWP NORDIC PRODUCTS Spółka z o.o. ul. Łagiewnicka  
54/56, 91-463 Łódź**

Adres inwestycji: **dz. 4/99 Obręb PGR Koryta**

Autorzy opracowania:

projektant: **techn. Andrzej Muskalski nr. upr. 203/94WŁ**

sprawdzający: **mgr inż. Jerzy Osiecki nr upr. LOD/1222/PWOE/09**

**styczeń 2019**

# SPIS TREŚCI

## OŚWIADCZENIA I UPRAWNIENIA PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

### OPIS TECHNICZNY

- 1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA**
- 2 PODSTAWY FORMALNO-PRAWNE**
- 3 ZAKRES OPRACOWANIA**
- 4 STAN ISTNIEJĄCY**
- 5 STAN PROJEKTOWANY**
  - 5.1 Zasilanie podstawowe w energię elektryczną
  - 5.2 Zasilanie rezerwowe w energię elektryczną oraz system przekazu informacji
  - 5.3 Rozdzielnica główna "RG"
  - 5.4 Zasilanie studni głębinowych oraz system przekazu informacji
  - 5.5 Zasilanie pompowni wody oraz system przekazu informacji
  - 5.6 Zasilanie odbiorów technologicznych w budynku stacji wodociągowej
    - 5.6.1 Sprężarki - zasilanie oraz system przekazu informacji
    - 5.6.2 Dozowniki podchlorynu - zasilanie oraz system przekazu informacji
    - 5.6.3 Przepływomierze elektromagnetyczne - zasilanie oraz system przekazu informacji
    - 5.6.4 Zbiornik wody popłucznej - zasilanie oraz system przekazu informacji
    - 5.6.5 Pomiar stężenia tlenu w wodzie i pomiar mętności wody oraz system przekazu informacji
    - 5.6.6 Szafki rozdziału sprężonego powietrza
  - 5.7 Instalacje elektryczne zasilania gniazd wtykowych i oświetlenia obiektu
    - 5.7.1 Instalacje elektryczne oświetlenia budynku
    - 5.7.2 Instalacje elektryczne gniazd wtykowych 1 i 3 faz
    - 5.7.3 Tablica zasilania oświetlenia i gniazd wtykowych "TO"
  - 5.8 Instalacje elektryczne zasilania ogrzewania, wentylacji i podgrzewania wody użytkowej
    - 5.8.1 Ogrzewanie i wentylacja hali filtrów
    - 5.8.2 Ogrzewanie, podgrzewanie wody użytkowej i wentylacja pozostałej części budynku
    - 5.8.3 Tablica zasilania ogrzewania, podgrzewania wody i wentylacji "TG"
  - 5.9 Automatyka technologiczna wraz z wytycznymi do oprogramowania sterownika
    - 5.9.1 Lista ważniejszych sygnałów przekazywanych do sterownika i wyświetlanych w formie komunikatu na panelu operatorskim
  - 5.10 Odtworzenie instalacji fotowoltaicznej
    - 5.10.1 Stan istniejący
    - 5.10.2 Stan projektowany
  - 5.11 Instalacja odgromowa
  - 5.12 Połączenia wyrównawcze i ochrona od porażeń
  - 5.13 Ochrona przeciwprzepięciowa
  - 5.14 Kable nn i sterownicze na terenie stacji wodociągowej

## **6 OBLICZENIA TECHNICZNE**

- 6.1 Bilans mocy dla stacji wodociągowej przy zasilaniu podstawowym
- 6.2 Dobór kabla zasilającego w.l.z.
- 6.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony od porażeń
- 6.4 Obliczenia spadku napięcia na linii nn zasilania podstawowego
- 6.5 Bilans mocy dla stacji wodociągowej przy zasilaniu rezerwowym - agregat o mocy 160kVA
- 6.6 Dobór kabla zasilania rezerwowego
- 6.7 Obliczenia spadku napięcia na linii nn zasilania rezerwowego
- 6.8 Obliczenia natężenia oświetlenia

## **7 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW**

- 7.1 Rozdzielnica „RG” szafa nr 1
- 7.2 Rozdzielnica „RG” szafa nr 2
- 7.3 Rozdzielnica „RG” szafa nr 3
- 7.4 Rozdzielnica „RG” szafa nr 4

## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA ZAŁĄCZNIKI**

### **SPIS RYSUNKÓW**

- rys. nr 1 - Plan tras linii kablowych na terenie stacji wodociągowej
- rys. nr 2 - Plan instalacji elektrycznych, zasilających i sterowniczych dla urządzeń technologicznych w budynku stacji wodociągowej
- rys. nr 3 - Plan instalacji elektrycznych, oświetlenia i gniazd wtykowych w budynku stacji wodociągowej
  - poziom I
- rys. nr 4 - Plan instalacji elektrycznych, oświetlenia i gniazd wtykowych w budynku stacji wodociągowej
  - poziom II
- rys. nr 5 - Plan instalacji elektrycznych, ogrzewania, wentylacji i podgrzewania wody użytkowej w budynku stacji wodociągowej
- rys. nr 6 - Plan instalacji odgromowej oraz rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych
- rys. nr 7 - Schemat ideowy zasilania i sterowania stacji wodociągowej
- rys. nr 8 - Schemat instalacji elektrycznych oświetlenia i gniazd wtykowych w budynku stacji wodociągowej
- rys. nr 9 - Schemat instalacji elektrycznych ogrzewania i wentylacji w budynku stacji wodociągowej
- rys. nr 10 - Schemat odtworzonej instalacji fotowoltaiki w budynku stacji wodociągowej
- rys. nr 11 - Zestawienie rozdzielnic "RG" oraz szafy SZR - widok przestrzeni montażowej
- rys. nr 12 - Zestawienie rozdzielnic "RG" oraz szafy SZR - widok elewacji

URZĄD WOJEWÓDZKI  
Wydział Gospodarki Przestrzennej  
90-926 Łódź, ul. Piotrkowska 104  
☎ 36-65-80

Łódź, dnia 28.09. 1994 r.

(pieczęć)

Nr 203/94/WŁ

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 2 ust. 1 p. 2 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.

w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się

że: Obywatel(ka)

Andrzej Muskałski

(data i nazwisko)

technik energetyk

(tytuł zawodowy-samodzielny)

urodzony(a) dnia 28.06 1946 r. w Kuszczanowicach

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonania samodzielnej funkcji  
projektanta oraz kierownika budowy i robót

(rodzaj funkcji)

w specjalności

instalacyjno-inżynierskiej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie

sieci i instalacji elektrycznej

(specjalizacja zawodowa)

WA KR/94/15 MA-GUA-M DN 23 09/94 1-03 2/100

wniośnik 1500/1001/95

Obywatel(ka) Andrzej Muskański jest upoważniony(a) do:

(imię i nazwisko)

1. sporządzania projektów obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych.
2. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne - o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych.



mk p

(podpis) (pieczęć)

h2/2427

Z up. WOJEWODY

mgr inż. Andrzej Tesławski  
Dyrektor Wydziału Gospodarki Przestrzennej

30.000,-  
425/88



#### **Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

**ŁOD-G2T-HPU-7JH \***

Pan Andrzej MUSKALSKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/0305/02

adres zamieszkania ul. Królewska 8 m. 17, 93-319 Łódź

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-01-01 do 2019-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-12-14 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej 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.pilb.org.pl](http://www.pilb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Łódź, 10 grudnia 2009 r.

OKK/6720/1848/09  
sygn. akt. KK/D/7131-2/1222/09

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. nr 5 poz. 42, z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1, 2, 3, 4 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 i ust. 3 pkt 1 i 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2006 r. nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), oraz § 11 ust. 1 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. nr 83 poz. 578*), oraz art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn. Dz. U. z 2000 r. nr 98 poz. 1071 z późn. zm.*),

### Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa n a d a j e

Panu Jerzemu Osieckiemu

magistrowi inżynierowi elektrykowi

urodzonemu 6 lutego 1958 r. w Łodzi

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/1222/PWOE/09

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

szczególony zakres uprawnień jest określony na odwołanie niniejszej decyzji

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi po ustaleniu na podstawie dokumentów złożonych w dniu 12 sierpnia 2009 r. stwierdziła, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdziła, że Pan Jerzy Osiecki posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Mając powyższe na uwadze, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi orzekła jak w sentencji.

### Pouczenie

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

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Jan Gałązka





Pan Jerzy Osiecki jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego oraz kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 i 3 Prawa budowlanego i § 24 ust. 1 Rozporządzenia MTiB;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 15 Rozporządzenia MTiB;
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 Prawa budowlanego;
- 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Zbigniew Cichoński

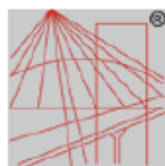
Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB  
mgr inż. Jan Gałązka



Otrzymują:

1. Jerzy Osiecki  
ul. Bratysławska 14/33  
94-040 Łódź;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.





P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-IJV-RLQ-94M \*

Pan Jerzy OSIECKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/8914/10  
adres zamieszkania ul. Bratysławska 14 m. 33, 94-040 Łódź  
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-03-01 do 2019-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-02-06 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej 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.



---

**Uzbrojenie terenów inwestycyjnych Koryta – modernizacja i rozbudowa systemu zaopatrzenia  
w wodę-budowa stacji uzdatniania wody  
Część elektryczna i AKPiA**

## **1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania są instalacje elektryczne siły, światła, automatyki technologicznej oraz linii kablowych na terenie modernizowanej stacji uzdatniania wody Koryta w Gminie Daszyna.

## **2 PODSTAWY FORMALNO-PRAWNE**

Podstawy formalne i techniczne wykonania niniejszego opracowania stanowią:

- Umowa z Inwestorem
- Ustalenia z użytkownikiem, w tym: materiały i informacje uzyskane podczas wizji lokalnej, ustalenia z narad technicznych,
- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Płocku wydane przez Rejon Dystrybucji w Kutnie dn. 25-10-2018 nr P/18/0569988
- Obowiązujące przepisy, w tym:
  - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane [tekst jednolity Dz. U. nr 207/2003, poz. 2016 z późniejszymi zmianami (Dz. U. nr 93/2004, poz.888)],
  - Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr 61 poz. 417 z późn. zm.),
  - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137 poz. 984 z późn. zm.),
  - Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późn. zm.),
  - Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. Nr 62 poz. 627 z późn. zm.)
  - Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 o odpadach (Dz. U. Nr 62/01 poz. 628).
- Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego,
- Literatura, normy.

## **3 ZAKRES OPRACOWANIA**

Zakres opracowania obejmuje następujące zagadnienia:

- opis stanu istniejącego
- zasilanie podstawowe w energię elektryczną - w.l.z.
- zasilanie rezerwowe
- rozdzielnica główna "RG"
- zasilanie studni głębinowych
- zasilanie pompowni wody
- instalacje elektryczne zasilania odbiorów technologicznych
- instalacje elektryczne gniazd wtykowych i oświetlenia obiektu
- instalacje elektryczne do zasilania ogrzewania i wentylacji budynku
- automatyka technologiczna wraz z wytycznymi do oprogramowania sterownika
- odtworzenie instalacji fotowoltaicznej
- instalacja odgromowa
- połączenia wyrównawcze i ochrona od porażeń
- ochrona przeciwprzepięciowa
- kable nn i sterownicze na terenie stacji wodociągowej
- bilans mocy i obliczenia techniczne
- zestawienie podstawowych materiałów
- część kosztowa
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

## **4 STAN ISTNIEJĄCY**

Istniejąca stacja wodociągowa znajduje się w wolnostojącym budynku o konstrukcji żelbetowej. Zasilanie podstawowe odbywa się jest ze słupowej stacji transformatorowej "Koryta Gorzelnia" nr

T730086 linią napowietrzną nN. Zasilanie rezerwowe wykonane również linią napowietrzną z gorzelni jest obecnie nieczynne. Moc zamówiona wynosi 36,0kW.

Do podstawowych odbiorów energii elektrycznej należą:

- 2 studnie głębinowe z agregatami pompowymi o mocach po 11,0kW, położone około 400m od budynku stacji

- pompa tłoczna o mocy 11,0kW

- zestaw hydroforowy z 3 pompami po 11,0kW każda, pompy wyposażone w falowniki

- sprężarka 1,5kW

- dozownik podchlorynu

- oświetlenie i ogrzewanie budynku

Odbiory energii elektrycznej zasilane są z rozdzielnicy nn, wykonanej jako zestaw skrzynek żeliwnych.

Ponadto na dachu budynku stacji uzdatniania, zainstalowany jest system baterii fotowoltaicznych o mocy 10,0kW. Do współpracy z bateriami zainstalowany został inwerter solarny typu FRONIUS SYMO z maksymalnym prądem wejściowym  $I_{dc\ max} = 16,0A$ . Pomiar energii elektrycznej realizowany jest poprzez dwukierunkowy licznik elektroniczny typu ESOXp, pracujący w układzie półpośrednim. Licznik posiada moduł komunikacji radiowej. Całość zlokalizowana jest w rozdzielnicy głównej budynku stacji uzdatniania wody. Projekt modernizacji stacji uzdatniania wody przewiduje demontaż istniejącej rozdzielnicy głównej oraz budynku stacji wraz ze wszystkimi instalacjami.

Baterie solarne należy zdemontować ze szczególną starannością ponieważ zostaną one ponownie zainstalowane na dachu nowego budynku stacji wodociągowej.

## **5 STAN PROJEKTOWANY**

### **5.1 Zasilanie podstawowe w energię elektryczną**

W związku z modernizacją stacji wodociągowej w miejscowości Koryta, Inwestor wystąpił o podwyższenie mocy zamówionej z 36,0kW do 220,0kW.

Zgodnie z warunkami przyłączenia, ENERGA - OPERATOR zrealizuje wymianę transformatora w stacji nr T730086, szafy rozdzielczej nN, ułoży kabel zasilający oraz ustawi szafę złącza kablowo-pomiarowego z zabezpieczeniem przedlicznikowym w postaci rozłącznika bezpiecznikowego z bezpiecznikami topikowymi

$I_b = 400A$  oraz miejscem na zainstalowanie półpośredniego układu pomiaru energii elektrycznej. Proponowana lokalizacja szafy na zewnątrz ogrodzenia stacji uzdatniania, zgodnie z planem sytuacyjnym.

Po podpisaniu nowej umowy z Inwestorem w złączu kablowo-pomiarowym zainstalowany zostanie półpośredni pomiar energii elektrycznej z licznikiem wyposażonym w system transmisji danych.

Linię w.l.z. od złącza kablowo-pomiarowego do nowej rozdzielnicy głównej "RG" w budynku stacji uzdatniania, projektuje się kablem ziemnym typu YKYżo 5 x 185mm<sup>2</sup> o obciążalności  $I_{dk} = 399,0A$ . W złączu kablowo-pomiarowym projektuje się przejście z układu sieciowego TN-C na układ TN-C-S, dlatego punkt rozdziału należy dodatkowo uziemić poprzez położenie uziomu wyrównawczego od szyny PE do GSU w rozdzielnicy nN nowego budynku.

### **5.2 Zasilanie rezerwowe w energię elektryczną oraz system przekazu informacji**

Zasilanie rezerwowe stacji wodociągowej projektuje się z istniejącego agregatu prądotwórczego o mocy 160kVA. Agregat wolnostojący w obudowie, ustawiony jest na terenie stacji wodociągowej i aktualnie zasila pompownię wody. Agregat wyposażony w układ samoczynnego załączania rezerwy SZR, będzie się uruchamiał automatycznie w chwili dłuższego zaniku napięcia zasilania podstawowego. Agregat nie będzie w stanie pokryć mocy szczytowej pobieranej przez stację wodociągową, dlatego w czasie zasilania awaryjnego przewiduje się programowe ograniczenie wielkości pobieranej mocy modernizowanego obiektu.

Moc znamionowa czynna agregatu to  $P_n = 128,0kW$ , prąd znamionowy  $I_n = 231,0A$ , przy  $\cos\phi = 0,8$

Moc maksymalna chwilowa to  $P_{max} = 141,0kW$  prąd max.  $I_{max} = 254,0A$

Do zasilania rezerwowego projektuje się ułożenie kabla ziemnego typu YKYżo 5 x 120mm<sup>2</sup> o obciążalności

$I_{dk} = 313,0A \times 0,85 = 266,0A$ . Kabel należy ułożyć pomiędzy szafą rozdzielczą generatora a układem

SZR który, zainstalowany zostanie w pomieszczeniu rozdzielni nn budynku stacji wodociągowej.

**Uwaga: Jeżeli obecnie z agregatem prądotwórczym został zakupiony układ SZR w wersji 160, to dla etapu docelowego należy zainstalować SZR w wersji 350, lub wymienić styczniki na obciążenie 400A.**

Praca agregat prądotwórczego oraz układu samoczynnego załączania rezerwy koordynowana jest przez sterownik agregatu umiejscowiony w szafie SZR. Sterownik połączony jest z tablicą generatora kablem sterowniczym oznaczonym w projekcie jako KSA i typu YKSYy-żo 30x2,5mm<sup>2</sup>. Ponadto sterownik SZR posiada port komunikacyjny Profibus DP, którym to systemem zostanie połączony ze sterownikiem głównym w szafie nr 4 rozdzielnicy "RG".

### 5.3 Rozdzielnica główna "RG"

W pomieszczeniu rozdzielni projektuje się kanał kablowy o szerokości 0,4m i głębokości 0,5m na którym ustawione zostaną szafy rozdzielnicy „RG”. Rozdzielnica wykonana zostanie jako zestaw 4 szaf wolnostojących o następującym przeznaczeniu:

- szafa nr 1 z blachy stalowej o wym. 2000x600x500mm mieścić będzie: wyłącznik główny wyposażony w napęd zewnętrzny, rozłączniki izolacyjne zasilania podstawowego i rezerwowego z napędami zewnętrznymi, przekładniki prądowe, tablicowy analizator sieci, blok rozdzielczy szynowo-śrubowy, przekaźnik różnicowoprądowy oraz ochronnik przeciwprzepięciowy klasy B/C z bezpiecznikami.
- szafa nr 2 z blachy stalowej o wym. 2000x600x500mm mieścić będzie: 4 rozłączniki bezpiecznikowe z napędami zewnętrznymi z cewkami wybijakowymi wzrostowymi i przekaźnikami różnicowoprądowymi do zabezpieczenia kabli zasilających studnie głębinowe.
- szafa nr 3 z blachy stalowej, o wym. 2000x600x500mm mieści aparaturą do zabezpieczenia kabla zasilania pompowni wody, falownik pompy wirowej oraz aparaturą zabezpieczającą instalacje elektryczne w budynku stacji wodociągowej.
- szafa nr 4 z blachy stalowej, o wym. 2000x600x500mm wyposażona zostanie w sterownik z modułem komunikacyjnym, modułami wejść analogowych, oraz wejść-wyjść cyfrowych i odpowiednim osprzętem, dotykowy panel operatorski, panel sterowania ogrzewaniem, przełącznice światłowodową z modułem komunikacyjnym, listwy zaciskowe i ochronniki przeciwprzepięciowe itp.

Zastosować szafy z min. IP 40 pomalowane na kolor beżowy RAL 7032. Szafy ustawić na cokołach o wysokości 100mm. Elektryczne połączenia wewnętrzne w szafach należy wykonać zgodnie z załączonymi schematami. Wszystkie szafy wyposażone zostaną w łączniki krańcowe sygnalizujące otwarcie drzwi z wprowadzeniem sygnałów do sterownika. Obok rozdzielnicy "RG" zgodnie z planem należy ustawić szafę układu SZR, zakupioną łącznie z agregatem oraz inwerter systemu fotowoltaiki. Plan ustawienia szaf podany jest na rys. nr 2.

### 5.4 Zasilanie studni głębinowych oraz system przekazu informacji

Dla potrzeb zaopatrzenia w wodę stacji uzdatniania przewiduje się 4 studnie głębinowe. Z tego 3 odwierty znajdują się w odległości około 420m od budynku stacji, natomiast ostatni jest w odległości około 170m. Linie kablowe zasilające studnie oraz instalacje związane z bezpośrednim zasilaniem i sterowaniem agregatów pompowych ujęte są odrębnymi projektami. Niniejszy projekt obejmuje tylko zabezpieczenia kabli zasilających rozłącznikami bezpiecznikowymi 250A z cewką wzrostową oraz zabezpieczenia od zwarć doziemnych w postaci przekaźników różnicowoprądowych. Aparatura powyższa zamontowana będzie w szafie nr 2 rozdzielnicy "RG". W projekcie kabli zasilających studnie, przyjęto moc agregatów pompowych w wysokości  $P = 30,0\text{kW}$ . Dla tego obciążenia dobrano przekrój kabli zasilających oraz wartość prądów wkładek bezpiecznikowych:

- kable zasilające typu YKYżo 4x 95mm<sup>2</sup>
- wkładki bezpiecznikowe mocy o wielkości  $I_b = 125\text{A}$

W przypadku innego wyboru agregatów pompowych, należy dobrać kable zasilające i bezpieczniki do konkretnych mocy.

Do przekazu informacji o pracy studni głębinowych projekt kablowych linii zasilających uwzględnia ułożenie 2 kablów światłowodowych. Kabel światłowodowy oznaczony jako "1LS" łączy 3 studnie ułożone obok siebie, kabel "2LS" idzie do studni położonej oddzielnie. Zakłada się że informacje przekazywane będą w protokole Profibus DP. System wymaga wyposażenia szaf sterowniczych przy studniach oraz szafy sterownika w rozdzielnicę główną "RG" w przełącznice światłowodowe oraz moduły komunikacyjne "światłowod - Profibus DP".

## **5.5 Zasilanie pompowni wody oraz system przekazu informacji**

Pompownia wody jest obiektem zlokalizowanym na terenie stacji wodociągowej. Pompownia aktualnie w budowie ujęta była oddzielnym opracowaniem. Według tego projektu moc zainstalowana odbiorów energii elektrycznej wynosi  $P_i = 138,0\text{kW}$ , przyjęta moc obliczeniowa "szczytowa"  $P_o = 102,0\text{kW}$ . Projekt niniejszy przewiduje zasilanie tego obiektu. W tym celu w szafie nr 3 rozdzielniczy głównej "RG" zainstalowany zostanie rozłącznik bezpiecznikowy 250A z cewką wzrostową i przekątnikiem różnicowoprądowym. Wielkość wkładki bezpiecznikowej mocy wynosi  $I_b = 160\text{A}$ . Kabel zasilający typu YKYżo 5x120mm<sup>2</sup> ułożyć od szafy nr 3 rozdzielniczy głównej "RG" do rozdzielniczy "RG-1" w budynku pompowni.

Pompownia wyposażona jest w system hydroforowy z pompami wyposażonymi w falowniki, których pracę koordynuje sterownik mikroprocesorowy. Do sterownika wpływają dane o poziomach wody w zbiornikach i przepływach w rurociągach. W celu przekazu tych danych do sterownika głównego, należy wykorzystać system komunikacji cyfrowej w protokole Ethernet.

## **5.6 Zasilanie odbiorów technologicznych w budynku stacji wodociągowej**

### **5.6.1 Sprężarki - zasilanie oraz system przekazu informacji**

Projekt technologiczny przewiduje 2 sprężarki zamontowane w oddzielnym pomieszczeniu. Sprężarki dostarczone będą jako gotowe zestawy o mocach po 15,0kW każdy, oznaczenie w projekcie "SP1" i "SP2". Zasilanie sprężarek projektuje się z szafy nr 3 rozdzielniczy głównej "RG". Każdą sprężarkę zasilic odrębnym obwodem wykonanym kablem typu YKY 5x10mm<sup>2</sup>. Kable zasilające zabezpieczyć rozłącznikami bezpiecznikowymi z wkładką topikową  $I_b = 50\text{A}$  oraz wyłącznikami różnicowoprądowymi 40A i  $I_{\Delta n} = 30\text{mA}$ . Obwody zasilające układać w korytkach kablowych z tworzywa sztucznego. W obwodach zasilających sprężarki zamontować rozłączniki izolacyjne "remontowe" 35A w obudowach z tworzywa sztucznego IP55. Rozłączniki zainstalować na ścianie pomieszczenia sprężarek w miejscu zgodnie z planem prowadzenia instalacji, na wysokości 1,2m nad posadzką. Podejście do urządzeń wykonać w posadzce w rurach stalowych  $r_s 37\text{mm}$  kablem oponowym typu H07RN-F 5x6mm<sup>2</sup>.

Celem przekazu informacji i danych technicznych o pracy sprężarek do sterownika głównego, należy łącznie ze sprężarkami zakupić konwerter sygnałów "KS" określony w nomenklaturze producenta jako Mk5 Gateway. Sterowniki sprężarek należy połączyć systemem CAN open z konwerterem a stamtąd wyprowadzić sygnał do sterownika głównego w protokole Profibus DP.

### **5.6.2 Dozowniki podchlorynu - zasilanie oraz system przekazu informacji**

W pomieszczeniu podchlorynu przewiduje się zainstalowanie 3 dozowników podchlorynu o mocy 0,022kW każdy. Urządzenia mocowane będą na ścianie pomieszczenia, oznaczenie w projekcie "PM1" - "PM3". Dozowniki zasilane są napięciem 230VAC, ale ze względu na pewność zasilania projektuje oddzielny obwód do każdego urządzenia. Dozowniki zasilic z szafy nr 3 rozdzielniczy "RG" przewodami typu YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>, obwody prowadzić w korytkach kablowych z tworzywa sztucznego, zgodnie z planem instalacji elektrycznych rys. nr 2. Każdy obwód zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowonadprądowym B-6-30-AC. Obwody zasilające wyposażyć w rozłączniki "remontowe" 10A 1faz. w obudowach z tworzywa sztucznego IP55. Rozłączniki zainstalować na ścianie pomieszczenia w pobliżu dozowników na wysokości 1,2 od posadzki. W obwodach zasilających od rozłączników do urządzenia zastosować przewody oponowe typu H07RN-F 3G1,5 w rurkach instalacyjnych giętkich np. SF 20.

Zastosowane w projekcie dozowniki podchlorynu nie posiadają systemu informacji ani sterowania z zewnątrz. Żadaną dawkę podchlorynu ustawia się ręcznie.

### 5.6.3 Przepływomierze elektromagnetyczne - zasilanie oraz system przekazu informacji

Projekt technologiczny przewiduje montaż 2 przepływomierzy elektromagnetycznych w wersji kompaktowej na rurociągach wody:

- "PP1" DN 100 na rurociągu odpływu oczyszczonej wody popłucznej do zbiornika pompowni tej wody
- "PP2" DN 300 na rurociągu odpływu wody czystej do zbiorników retencyjnych.

Przepływomierze zainstalowane będą na armaturze wodnej w hali filtrów. Aparaty zasilic napięciem 230VAC, oddzielnymi obwodami z szafy nr 3 rozdzielnicy "RG". Obwody wykonać przewodami typu YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>, prowadzonymi w korytkach kablowych z tworzywa sztucznego oraz w rurkach instalacyjnych o średnicy 20mm z PCV zgodnie z planem instalacji elektrycznych rys. nr 2, w części trasy przewody prowadzić po pomoście obsługowym hali filtrów.

Każdy obwód zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowonadprądowym B-6-30-AC. Obwody zasilające wyposażyc w rozłączniki "remontowe" 10A 1faz. w obudowach z tworzywa sztucznego IP67. Rozłączniki zainstalować na barierkach lub konstrukcjach wsporczych w pobliżu przetworników w miejscu dostępnym dla obsługi.

W obwodach zasilających od rozłączników do urządzenia zastosować przewody oponowe typu H07RN-F 3G1,5 w rurkach instalacyjnych giętkich np. SF 20.

W celu przekazu informacji o pomiarach przepływu i zliczania ilości wody do sterownika głównego należy zakupić przepływomierze z portem komunikacji cyfrowej Profibus DP.

### 5.6.4 Zbiornik wody popłucznej - zasilanie oraz system przekazu informacji

W zbiorniku wody popłucznej zainstalowana będzie pompa zatapialna o mocy 5,5kW "PW" oraz sonda hydrostatyczna "SP". Sonda z wyjściem prądowym 4-20mA służy do pomiaru poziomu wody w systemie

"on-line" oraz poprzez falownik steruje pompą, utrzymując zadany poziom. Zasilanie pompy wody popłucznej projektuje się z szafy nr 3 rozdzielnicy "RG" poprzez przetwornik częstotliwości dobrany do wielkości odbioru. Falownik należy wyposażyc w dławik sieciowy oraz panel obsługi zamontowany na drzwiach szafy. Zabezpieczenie falownika od zwarć i przeciążeń wykonać rozłącznikiem bezpiecznikowym wielkości NH000 z wkładką bezpiecznikową topikową Ib = 20A przeznaczoną do urządzeń elektronicznych. W okolicy zbiornika wody popłucznej w miejscu dostępnym dla obsługi zamontować skrzynkę sterowania miejscowego "SMP". Zastosować skrzynkę z poliwęglanu IP 67, do umieszczenia następujących elementów"

- listwa łączeniowa toru zasilającego pompę
- ochronnik przeciwprzepięciowy dla sondy hydrostatycznej
- przełącznik sterowania pompy "ręczne - automatyczne"
- przyciski załącz - wyłącz
- lampki kontrolne pracy, awarii
- listwa zaciskowa sterowania

Obwód zasilania pompy od szafy nr 3 rozdzielnicy "RG" do szafki "SMP" wykonać kablem ekranowanym np. typu TOPFLEX-EMV-3PLUS 2YSLCYK-J 3x2,5+3G0,5 prowadzonym w korytku kablowym. Od szafki do pompy wykorzystać oponowy przewód fabryczny. Jako przewód sygnałowy dla sondy zanurzeniowej zastosować przewód ekranowany np. YKSLYekw 2x2x1mm<sup>2</sup>, dla osprzętu sterowania manualnego projektuje się przewód np. YKSLY 10x1,0mm<sup>2</sup>. Podobnie jak w przypadku kabla zasilającego przewody układać w korytkach kablowych.

Układ pracuje automatycznie z możliwością sterowania ręcznego pompy, informacje z falownika poprzez Profibus DP oraz poziom wody w zbiorniku poprzez przekaz analogowy 4-20mA.

### 5.6.5 Pomiar stężenia tlenu w wodzie i pomiar mętności wody oraz system przekazu informacji

Projekt technologiczny przewiduje w/w pomiary w odpowiednich miejscach układu technologicznego. W zależności od zastosowanych urządzeń przekaz danych do sterownika głównego może być w systemie analogowym z wyjściem prądowym 4-20mA lub wyjściem cyfrowym w protokole Modbus RTU RS-485. Zasilanie urządzeń odbywa się poprzez pętlę prądową. Sondy można podłączyć bezpośrednio do sterownika centralnego lub poprzez przetworniki. W tym przypadku proponuje się podłączenie bezpośrednio i oprogramowanie sterownika tak aby była możliwość odczytu danych na panelu operatorskim.

#### 5.6.6 Szafki rozdziału sprężonego powietrza

Układ technologiczny uzdatniania wody, wyposażony jest w 4 szafki rozdziału sprężonego powietrza:

- "1SRPI" szafka rozdziału dla napowietrzania filtrów I stopnia
- "2SRPI" szafka rozdziału dla płukania filtrów I stopnia
- "SRPII" szafka rozdziału dla płukania filtrów II stopnia
- "SRSP" szafka rozdziału dla płukania filtrów wody popłucznej

W/w szafki posiadają elektrozawory na magistralach powietrznych, sterowanie zaworami w systemie manualnym z panelu operatorskiego w szafie nr 4 rozdz. "RG" lub z klawiatury komputera. Elektrozawory zasilane są napięciem 24VDC.

Do każdej szafki projektuje się obwód zasilający wykonany przewodem typu YKSY 3x1,0mm<sup>2</sup>. Przewody prowadzić z szafy nr 4 rozdzielniczy "RG" do poszczególnych szafek, układając w korytkach kablowych z rurkami instalacyjnymi zgodnie z planem instalacji rys. nr 2.

### 5.7 Instalacje elektryczne zasilania gniazd wtykowych i oświetlenia obiektu

#### 5.7.1 Instalacje elektryczne oświetlenia budynku

Do oświetlenia pomieszczeń w budynku stacji wodociągowej projektuje się zastosowanie opraw energooszczędnych typu LED. W zależności od rodzaju pomieszczenia przyjęto natężenie oświetlenia od 125lx do 400lx. Obliczenia natężenia oświetlenia w pomieszczeniach oparto o program komputerowy DIALux. Budynek stacji wodociągowej składa się z części wysokiej mieszczącej urządzenia uzdatniania wody oraz części niskiej w skład której wchodzi zaplecze socjalne z pomieszczeniem komputera oraz część warsztatowo-techniczna z pomieszczeniami rozdzielni nn, sprężarkowni i chlorowni. W wysokiej części technologicznej oraz w niskiej części warsztatowo-technicznej projektuje się zastosowanie opraw oświetleniowych w obudowach szczelnych z IP54 oraz IP65 w części zaplecza socjalnego oprawy z IP20, rozmieszczenie i rodzaje opraw podane są na rys. nr 3. Mocowanie opraw dostosować do rodzaju pomieszczenia:

- w części socjalnej mocować w stropie podwieszonym
- w części warsztatowo-technicznej, mocować do stropu na zwieszakach
- w części wysokiej technologicznej, mocować na zwieszakach pod pomostem obsługowym oraz na stalowej

lince nośnej  $\varnothing$  8mm nad pomostem obsługowym.

Wysokości zawieszenia opraw w części wysokiej podane są na planie instalacji.

Obwody zasilania oświetlenia budynku należy wykonać przewodami typu YDY o przekroju 1,5mm<sup>2</sup>. W części zaplecza socjalnego przewody zasilające układać w tynku lub pod tynkiem w pozostałej części w korytkach kablowych z tworzywa sztucznego na uchwytych odstępowych, linkach nośnych oraz rurkach instalacyjnych z tworzywa sztucznego. Wykonanie osprzętu łączeniowego i puszek rozgałęźnych pod względem stopnia ochrony IP stosować adekwatnie do rodzaju pomieszczenia i sposobu kładzenia instalacji.

W pomieszczeniu socjalnym, szatni i łazience przewidziano wentylatory łazienkowe które, powinny się załączać jednocześnie z zapaleniem oświetlenia.

W budynku stacji wodociągowej projektuje ponadto instalację oświetlenia awaryjnego. Przewiduje się zastosowanie dodatkowych opraw typu LED o mocy 7W czas pracy 3 godziny, IP65. Oprawy rozmieścić w ciągach komunikacyjnych oraz przy drzwiach wyjściowych z pomieszczeń, natężenie oświetlenia min. 1lx. Oprawy będą się uruchamiać przy zaniku napięcia, dlatego we wspólnych obwodach zasilających oświetlenie projektuje się dodatkową żyłę potwierdzającą obecność napięcia.

Nad wszystkimi drzwiami wejściowymi do budynku przewiduje się oświetlenie zewnętrzne załączane indywidualnymi łącznikami. Oświetlenie wykonać oprawami LED o mocy do 20W IP65, dodatkowo przewiduje się oświetlenie terenu zewnętrznego wokół budynku oprawami LED typu reflektor o mocy do 200W IP 65 z możliwością ustawienia kąta oświetlenia na życzenie Użytkownika można zastosować oprawy z czujnikiem ruchu. Oprawy zawiesić na wysokości około 4,0m w miejscach zgodnie z planem instalacji elektrycznych. Zasilanie obwodu opraw zewnętrznych wykonać przewodem YDY o przekroju 2,5mm<sup>2</sup> prowadzonym wewnątrz budynku. Załączenie oświetlenia z pomieszczenia komunikacji w części socjalnej.

#### 5.7.2 Instalacje elektryczne gniazd wtykowych 1 i 3faz.

We wszystkich pomieszczeniach budynku projektuje się obwody gniazd wtykowych 1faz. 230VAC,



16A. W pomieszczeniach technicznych zgodnie z planem instalacji zainstalować dodatkowo gniazda 3faz. 400VAC, 16A ochrona szczelności w zależności rodzaju pomieszczenia podobnie jak w przypadku instalacji oświetlenia IP20 lub IP54. W części wysokiej oraz na pomoście obsługiowym projektuje się zestawy gniazd wtykowych 1 i 3faz, 16A zestawy wyposażone są w gniazda we wspólnej obudowie z tworzywa sztucznego IP65, służyć one będą do podłączenia dodatkowego oświetlenia przenośnego oraz elektronarzędzi.

Zasilanie obwodów gniazd wtykowych wykonać przewodami YDY o przekroju  $2,5\text{mm}^2$ , układając w zależności od charakteru pomieszczenia pod tynkiem w korytkach kablowych na uchwytych odstępowych lub w rurkach z tworzywa sztucznego.

### 5.7.3 Tablica zasilania oświetlenia i gniazd wtykowych "TO"

Do zasilania wyżej opisanych instalacji w energię elektryczną, projektuje się tablicę "TO" naścienną w obudowie z tworzywa sztucznego IP 55 z drzwiami transparentnymi, która zawiera przestrzeń do zabudowy aparatury modułowej w wielkości 3x18 modułów. Tablicę umieścić w pomieszczeniu warsztatowym w miejscu zgodnie z planem instalacji elektrycznych. Do zabezpieczenia obwodów zasilających od zwarc i przeciążeń zastosować wyłączniki nadprądowe modułowe o charakterystyce B, wartości prądów wyzwalających podane są na schemacie rys. nr 8. Obwody oświetlenia i gniazd wtykowych zabezpieczone są dodatkowo wyłącznikami różnicowoprądowymi  $I\Delta N = 30\text{mA}$ .

Zasilanie tablicy "TO" projektuje się z szafy nr 3 rozdzielniczy głównej "RG" kablem typu YKY  $5\times 10\text{mm}^2$  ułożonym w korytku kablowym. Zabezpieczenie kabla od zwarc i przeciążeń projektuje się rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładką topikową  $I_b = 25\text{A}$

Moc zainstalowana  $P_i = 34,8\text{kW}$

Moc obliczeniowa  $P_o = 11,6\text{kW}$

Prąd nominalny  $I_n = 18,0\text{A}$

Do ochrony przeciwprzepięciowej projektuje się ochronniki klasy B w wykonaniu modułowym, ochronniki uziemić do szyny PE

## 5.8 Instalacje elektryczne zasilania ogrzewania, wentylacji i podgrzewania wody użytkowej

### 5.8.1 Ogrzewanie i wentylacja hali filtrów

Ogrzewanie i wentylacja hali filtrów realizowana będzie przez 2 agregaty grzewczo-wentylacyjne o mocy po  $10,8\text{kW}$ . Agregaty zamontowane zostaną pod pomostem obsługiowym w miejscu podanym na planie instalacji rys. nr 5. Zasilanie urządzeń odbywać się będzie z tablicy instalacji grzewczych "TG", oddzielnymi obwodami poprowadzonymi przewodami typu YDY  $5\times 4,0\text{mm}^2$ . Praca nagrzewnic odbywać się będzie w cyklu automatycznym, poprzez pomiar i zaprogramowane progi temperatury w hali filtrów. Do współpracy z agregatami przewidziany jest czujnik temperatury PT 1000 oraz sterownik "T-box" z wyświetlaczem dotykowym. Czujnik temperatury zamontować na hali filtrów, sterownik zaś na elewacji czołowej szafy nr 4 rozdzielniczy głównej "RG". Czujnik połączyć z nagrzewnicą nr 1 przewodem ekranowanym typu YKSLYekwf  $2\times 0,5\text{mm}^2$  oznaczonym w projekcie jako "1SG". Aby skoordynować działanie obu nagrzewnic należy wykonać połączenie ich modułów sterujących DRV przewodem typu LICY  $4\times 0,5\text{mm}^2$  oznaczonym w projekcie jako "2SG", jak również wykonać połączenie ze sterownikiem "T-box" tym samym typem przewodu oznaczonym w projekcie jako "3SG". Sterownik ogrzewania posiada wyjście cyfrowe z protokołem Modbus RTU co umożliwi wykonanie połączenia ze sterownikiem głównym. Rozwiązanie to umożliwi:

- zdalne ustawianie progów temperatury załączania i wyłączania układu
- odczyt aktualnej temperatury pomieszczenia
- informację o aktualnym stopniu załączenia
- informację o awariach i.t.p

Ponieważ do ogrzewania hali filtrów przewidziane są jeszcze 3 grzejniki konwektorowe o mocach po  $2,0\text{kW}$  każdy, włączenie układu sterowania ogrzewaniem do sterownika głównego umożliwi wyprowadzenie sygnału cyfrowego w celu jednoczesnego załączenia tych grzejników z całym systemem. Załączanie grzejników konwektorowych realizowane będzie poprzez stycznik w obwodzie zasilania, zlokalizowany w tablicy "TG". Połączenie przewodem sterowniczym "4SG" typu YKSY  $3\times 1,0\text{mm}^2$  stycznika z wyjściem cyfrowym sterownika umożliwi skoordynowanie pracy urządzeń. Poprzez zastosowanie przekaźnika istnieje możliwość ręcznego załączania grzejników niezależnie od pracy automatyki.

### 5.8.2 Ogrzewanie, podgrzewanie wody użytkowej i wentylacja pozostałej części budynku

Do ogrzewania budynku w części niżej zarówno w socjalnej jak i technicznej przewidziano grzejniki konwektorowe o mocach od 0,25kW do 1,5kW, rozmieszczenie grzejników oraz trasy obwodów zasilających podano na rys. nr 5. Regulacja temperatury odbywa się potencjometrami będącymi na wyposażeniu urządzenia. Obwody zasilające wykonać przewodami typu YDY o przekroju  $2,5\text{mm}^2$ , prowadzenie przewodów podobnie jak w przypadku oświetlenia w części socjalnej w tynku w części technicznej w korytkach kablowych oraz na uchwytych odstępowych. Obwody zasilające zakończyć gniazdami wtykowymi 1faz. 230VAC, 16A. Wysokość zamontowania gniazd uzależnić od miejsca zamontowania grzejników.

W pomieszczeniu socjalnym, łazience oraz pom. porządkowym zaprojektowano ciśnieniowe podgrzewacze wody o mocach od 1,5kW do 2,0kW. Podgrzewacze zasilić obwodami 1 fazowymi stosując przewody kabelkowe YDY o przekroju  $2,5\text{mm}^2$ , sposób prowadzenia podobny jak w przykładach opisanych wyżej. Obwody zakończyć gniazdami 1faz. 230VAC, 16A.

W pomieszczeniu chloratorów przewidziano wentylator dachowy o mocy 0,12kW zasilany napięciem 400VAC. Wentylator służy do przewietrzenia pomieszczenia przed wejściem obsługi. W tym celu do załączania wentylatora projektuje się stycznik umożliwiający uruchamianie wentylacji z kilku miejsc. Projektuje się stycznik z przekaźnikiem termobimetalowym w obudowie z blachy stalowej lub tworzywa sztucznego np. PSM 1S z przyciskami sterującymi, skrzynkę stycznikową zamontować w pomieszczeniu chloratorów w pobliżu drzwi na wysokości 1,5m od posadzki. Do zdalnego uruchamiania wentylatora zamontować kasety z przyciskami sterującymi, oznaczone w projekcie jako "S1" i "S2". Kasety z IP65 umieścić przed drzwiami wejściowymi zewnętrznymi i wewnętrznymi do pomieszczenia chloratorów, zgodnie z planem instalacji. Obwód zasilający wentylator wykonać przewodem typu YDY o przekroju  $1,5\text{mm}^2$ , do kast poprowadzić przewody sterownicze YKSLY  $3 \times 1,0\text{mm}^2$ .

Ponadto w pomieszczeniu rozdzielni nn przewidziano zainstalowanie wentylatora ściennego kanałowego o mocy 0,09kW, 230VAC. Wentylator uruchamiany będzie termostatem z zakresem temperatur 5 -60°C, zamontowanym na ścianie pomieszczenia. Zasilanie wentylatora przewodem YDY  $3 \times 1,5\text{mm}^2$ . Przewody zasilające wentylatory w wyżej opisanych pomieszczeniach układać na tynku w korytkach instalacyjnych oraz uchwytych odstępowych.

### 5.8.3 Tablica zasilania ogrzewania, podgrzewania wody i wentylacji "TG"

Do zasilania instalacji ogrzewania i wentylacji w energię elektryczną, projektuje się tablicę "TG" naścienną w obudowie z tworzywa sztucznego IP 55 z drzwiami transparentnymi, która zawiera przestrzeń do zabudowy aparatury modułowej w wielkości  $3 \times 18$  modułów. Tablicę umieścić w pomieszczeniu warsztatowym w miejscu zgodnie z planem instalacji elektrycznych. Do zabezpieczenia obwodów zasilających od zwarc i przeciążeń zastosować wyłączniki nadprądowe modułowe o charakterystyce B i C, wartości prądów wyzwalających podane są na schemacie rys. nr 9. Obwody zasilające zabezpieczone są dodatkowo wyłącznikami różnicowoprądowymi  $I_{\Delta N} = 30\text{mA}$ .

Zasilanie tablicy "TG" projektuje się z szafy nr 3 rozdzielniczy głównej "RG" kablem typu YKY  $5 \times 16\text{mm}^2$  ułożonym w korytku kablowym. Zabezpieczenie kabla od zwarc i przeciążeń projektuje się rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładką topikową  $I_b = 50\text{A}$

Moc zainstalowana  $P_i = 42,1\text{kW}$

Moc obliczeniowa  $P_o = 29,5\text{kW}$

Prąd nominalny  $I_n = 42,6\text{A}$

Do ochrony przeciwprzepięciowej projektuje się ochronniki klasy B w wykonaniu modułowym, ochronniki uziemić do szyny PE

## 5.9 Automatyka technologiczna wraz z wytycznymi do oprogramowania sterownika

Technologia przyjętej metody uzdatniania wody nie wymaga skomplikowanego programu automatyki. Przyjęty w projekcie sterownik, będzie w większości przypadków ograniczał się do zbierania i edycji danych o poszczególnych systemach pracy całej stacji wodociągowej.

Należy zastosować sterownik wyposażony w interfejsy komunikacyjne Ethernet, Modbus RTU, oraz Profibus DP, jak również powinna być możliwość dowolnego konfigurowania z nim modułów wejść-wyjść analogowych oraz modułów wejść-wyjść cyfrowych. Do stworzenia wizualizacji graficznej oraz edycji niezbędnych parametrów systemu w postaci cyfrowej sterownik współpracować będzie z dotykowym panelem operatorskim o przekątnej 12" z interfejsem Ethernet.

Sterownik przy pomocy urządzeń peryferyjnych spełniać będzie następujące funkcje:

- pomiar parametrów sieci zasilającej nn
- monitoring pracy agregatu prądotwórczego
- monitoring pracy układu SZR
- monitoring pracy sterowanie studni głębinowych - szt. 4
- monitoring pracy pompowni wody uzdatnionej
- monitoring stacji uzdatniania wody w tym:
  - pomiary technologiczne
  - informacja o pracy, sterowanie pompy wirowej oraz pomiar poziomu wody w zbiorniku
  - informacja o pracy sprężarek - szt. 2
  - informacja o pracy ogrzewania i wentylacji hali filtrów

W układzie sterowania wykorzystany zostanie system komunikacji cyfrowej "Ethernet" "Profibus DP" "Modbus RTU" oraz moduły do wejść analogowych 4-20mA i cyfrowych.

#### **5.9.1 Lista ważniejszych sygnałów przekazywanych do sterownika i wyświetlanych w formie komunikatu na panelu operatorskim.**

##### **Pomiary parametrów sieci zasilania podstawowego i rezerwowego**

Do pomiarów parametrów elektrycznych linii zasilającej z sieci jak również z generatora projektuje się zastosowanie analizatora sieci. Analizator zainstalowany w szafie nr 1 rozdzielnic „RG” powinien posiadać moduł komunikacyjny Profibus DP czym zostanie włączony w sieć do współpracy ze sterownikiem. Dane o stanie zespołu generator – silnik spalinowy pobierane będą ze sterownika agregatu umieszczonego w szafie SZR poprzez sieć komunikacyjną Profibus DP.

##### ***Parametry elektryczne sieci zasilających możliwych do pobrania w wyniku zastosowania analizatora sieci.***

- pomiar prądów fazowych (3I)
- pomiar prądu w przewodzie neutralnym (In)
- pomiar napięć fazowych (3V)
- pomiar napięć międzyfazowych (3U)
- pomiar całkowitej mocy czynnej ( $\Sigma P$ )
- pomiar całkowitej mocy biernej ( $\Sigma Q$ )
- pomiar całkowitej mocy pozornej ( $\Sigma S$ )
- pomiar całkowitego współczynnika mocy ( $\Sigma PF$ )
- pomiar częstotliwości (F)
- pomiar współczynnika zniekształceń prądów fazowych (THD 3I)
- pomiar współczynnika zniekształceń prądu w przewodzie neutralnym (THD In)
- pomiar współczynnika zniekształceń napięć fazowych (THD 3V)
- pomiar współczynnika zniekształceń napięć międzyfazowych (THD 3U)
- pomiar czasu (TIME)

##### ***Agregat prądotwórczy zasilania rezerwowego***

Parametry elektryczne i mechaniczne dotyczące pracy agregatu pozyskane ze sterownika agregatu:

- sygnalizacja pracy agregatu
- sygnalizacja awarii agregatu
- pomiar ciśnienia oleju w układzie smarowania silnika [MPa]
- pomiar temperatury płynu chłodzącego [C]
- pomiar ilości paliwa w zbiorniku [l]

##### ***Układ samoczynnego załączania rezerwy SZR***

Parametry elektryczne dotyczące pracy układu SZR pozyskane ze sterownika układu:

- sygnał załączenia wyłącznika zasilania podstawowego Q1
- sygnał rozłączenia wyłącznika zasilania podstawowego Q1
- sygnał załączenia wyłącznika zasilania rezerwowego Q2
- sygnał rozłączenia wyłącznika zasilania rezerwowego Q2
- blokada systemu sterowania
- odblokowanie systemu sterowania
- sygnalizacja awarii

- sygnalizacja rodzaju włączonego sterowania „ręczne – automatyczne”
- sygnalizacja obecności napięć U1; U2

#### **Studnie głębinowe - 4szt.**

**(Uwaga: studnie głębinowe nie są objęte niniejszym opracowaniem, wymienione niżej parametry techniczne podano aby w ewentualnym opracowaniu uwzględnić aparaturę która daje możliwości aby je uzyskać)**

Projekt kabli nn zasilających studnie głębinowe przewiduje ułożenie równolegle linii światłowodowych do przekazu informacji i sterownia. Zakłada się przekaz sygnałów w systemie cyfrowym przy pomocy protokołu Profibus DP

#### **Pomiary elektryczne:**

- pomiar prądów silnika [A] – (z możliwością ustawienia progów przeciążenia)
- pomiar mocy silnika [kW]
- pomiar energii zużytej [kWh]
- pomiar napięć w poszczególnych fazach [V]

#### **Pomiary technologiczne:**

- pomiar czasu pracy [h]
- pomiar temperatury silnika pompy – (z wyłączeniem pompy przy przekroczeniu właściwej temperatury pracy)
- pomiar poziomu lustra wody w studni liczony od poziomu terenu [m] – (możliwość ustawienia progu suchobiegu)
- zadziałanie przekaźnika zabezpieczenia od suchobiegu
- pomiar ciśnienia wody przed zasuwą główną [MPa]
- pomiar ciśnienia wody za zasuwą główną [MPa]
- pomiar przepływu wody [m<sup>3</sup>/h]
- sumowanie ilości wody [m<sup>3</sup>]

#### **Funkcje sterownicze i sygnalizacyjne:**

- sterowanie przepustnicą odpowietrzającą – sygnalizacja położenia krańcowych
- sterowanie zamknięciem przepustnicy głównej – sygnalizacja położenia krańcowych oraz położenia pośrednich w [%]
- sygnalizacja przełączenia na sterowanie ręczne pompy i przepustnic
- sygnalizacja położenia styków rozłącznika zasilania pompy
- sygnalizacja otwarcia drzwi szafy sterowniczej

#### **Informacje o awariach lub zakłóceniach:**

- zanik napięcia sterowania
- zadziałanie przekaźnika różnicowoprądowego na zasilaniu pompy (upływność lub zwarcie doziemne)
- przeciążenie silnika pompy
- wzrost temperatury uzwojeń silnika pompy
- wyłączenie pompy na skutek obniżenia lustra wody
- wyłączenie awaryjne pompy przyciskiem dłoniowym
- zakłócenia i stany awaryjne w obwodzie zasilania i sterowania przepustnicy głównej
- zakłócenia i stany awaryjne w obwodzie zasilania i sterowania przepustnicy odpowietrzającej
- sygnalizacja obecności wody w obudowie studni

**Wyżej wymienione sygnały należy traktować jako przykład, ostateczną listę winien przedstawić projektant opracowujący część elektryczną projektu studni głębinowych.**

#### **Pompownia wody uzdatnionej**

Pompownia wody uzdatnionej nie jest objęta niniejszym opracowaniem. Obiekt jest w trakcie budowy. Z racji swej funkcji w systemie informacje o pracy urządzeń i parametrach technicznych powinna być przekazywana do sterownika głównego. Pompownia posiada zestaw hydroforowy ze sterownikiem oraz system pomiarów technologicznych. Przyjmuje się że sterownik pompowni można skomunikować ze sterownikiem głównym w budynku stacji uzdatniania przy pomocy systemu komunikacji cyfrowej Ethernet.

Szczegółowa lista przekazywanych informacji powinna być uściślona na etapie programowania sterownika głównego, komputera oraz wizualizacji w systemie SCADA.

#### **Stacja uzdatniania wody**

## **Sterownia**

W sterowni projektuje się zainstalowanie komputera z monitorem LCD w celu umożliwienia wykonania wizualizacji w systemie SCADA następujących elementów:

- schemat głównych torów prądowych rozdzielnic RG z odtworzeniem położenia styków oraz podaniem parametrów elektrycznych
- schemat technologiczny stacji uzdatniania wody z podaniem parametrów technicznych
- schemat technologiczny pompowni wody uzdatnionej z podaniem parametrów technicznych
- schemat technologiczny ujęć wody z podaniem parametrów technicznych
- grafika pracy urządzeń grzewczych
- grafika pracy instalacji fotowoltaicznej

Komputer winien się komunikować ze sterownikiem głównym łączem Ethernet a poprzez switch także z inwerterem instalacji fotowoltaicznej oraz modemem GPRS. Modem GPRS winien być wykorzystany do zdalnego powiadamiania o pracy i awariach stacji wodociągowej.

## **Pomiary technologiczne**

- pomiar przepływu i zliczania ilości wody w rurociągu odpływu wody czystej do zbiorników retencyjnych
- pomiar przepływu i zliczania ilości wody w rurociągu odpływu oczyszczonej wody popłucznej do zbiornika pompowni tej wody
- pomiar stężenia tlenu w wodzie
- pomiar mętności wody

## **Zbiornik wody popłucznej**

- poziom wody w zbiorniku "on-line"

Pomiary elektryczne silnika pompy

Dane eksploatacyjne

- stan załączenia silnika, otrzymany na podstawie przepływu prądu w obwodzie zasilania
- pomiar prądów fazowych
- pomiar napięć fazowych
- pomiar mocy czynnej, pozornej oraz współczynnika mocy
- pomiar częstotliwości / obrotów
- kontrola kolejności faz i asymetrii fazowej

Dane serwisowe

- czas pracy silnika
- czas przestoju silnika
- liczba rozruchów silnika
- liczba wyzwoleń silnika, spowodowanych przeciążeniami
- zużyta energia elektryczna

Dane diagnostyczne

- szczegółowe ostrzeżenia oraz komunikaty o błędach
- rejestracja wewnętrznych błędów układu z datowaniem
- datowanie, dowolnie wybieranych komunikatów o statusie, alarmowych o błędach

Funkcje ochronne falownika

- ochrona nadnapięciowa i podnapięciowa
- ochrona cieplna przekształtnika
- ochrona  $I^2 t$  silnika
- ochrona przed doziemieniem
- ochrona zablokowanego silnika
- zapobieganie utykowi
- blokada parametrów

Sterowanie podstawowe automatyczne, ręczne z szafki "SMP" i rozdzielnic „RG”

- przełączanie sterowania „miejscowe-zdalne”
- wyłączanie sterowania
- załączanie pompy
- wyłączanie pompy
- sygnalizacja pracy
- sygnalizacja awarii

## Sprężarki - szt. 2

Informacje o pracy sprężarek

Analog Inputs		
Name	Type	Unit
Wylot ze sprężarki	Pressure (mBar)	mBar
DP filtra powietrza	Pressure (mBar)	mBar
Ciśnienie oleju	Pressure (mBar)	mBar
Chłodnica międzystopniowa	Pressure (mBar)	mBar
Wylot ze sprężarki	Temperature	0.1 °C
Wylot z 1 stopnia	Temperature	0.1 °C
Wlot na 2 stopień	Temperature	0.1 °C
Wylot z 2 stopnia	Temperature	0.1 °C
Temperatura oleju	Temperature	0.1 °C

Digital Inputs	
Name	
Zatrzymanie awaryjne	
Zdalny start/stop	
Zdalne doc/odc	
Zdalne zadanie ciśnienia	
Wybór nastawy ciśnienia	
Przeciążenie silnika	
Digital Outputs	
Name	
Stycznik liniowy	
Stycznik gwiazdy	
Stycznik trójkąta	
Dociążenie/odciążenie	
Praca automatyczna	
Ostrzeżenia zbiorcze	
Wyłączenie zbiorcze	
Pracuje	

Counters		
Name		Unit
Godziny pracy		s
Godziny dociążenia		s
Startów silnika		Count
Przełącznik dociążenia		Count
Czas pracy modułu		s

## **Ogrzewanie i wentylacja hali filtrów**

- temperatura w hali
- wielkość przepływu strumienia powietrza w 3 stopniowej skali
- stopień mocy grzania
- pobór prądu
- temperatura na wlocie do urządzenia
- temperatura na wylocie

## **5.10 Odtworzenie instalacji fotowoltaicznej**

### **5.10.1 Stan istniejący**

Na dachu istniejącego budynku stacji wodociągowej zamontowany jest zespół baterii fotowoltaicznych o łącznej mocy 10,0kW. Instalacja składa się z 40szt. paneli o mocy po 250W oraz inwertera typu FRONIUS SYMO. Panele fotowoltaiczne zamontowane są w 4 rzędach po 10szt. na systemach konstrukcji wsporczych. Inwerter umieszczony jest w pomieszczeniu rozdzielni nn. Po stronie DC panele połączone są kablami solarnymi z wykorzystaniem złącz MC4. Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe oraz nadprądowe umieszczone są w oddzielnej szafce z tworzywa sztucznego. Zgodnie z decyzją Inwestora istniejącą instalację fotowoltaiczną należy zdemontować i przenieść na nowy budynek stacji wodociągowej.

### **5.10.2 Stan projektowany**

Po zakończeniu budowy obiektu stacji wodociągowej na dachu budynku projektuje się odtworzenie instalacji fotowoltaicznej. Panele w ilości 40szt. zamontować w 5 rzędach po 8 paneli, wykorzystując w miarę możliwości istniejące konstrukcje wsporcze. Przyjmuje się że kąt pochylenia paneli w stosunku do linii horyzontu będzie wynosił około 30°, zaś odległości pomiędzy rzędami podane są na planie instalacji rys. nr 6. Projektuje się wykonanie 2 obwodów DC po 20szt. paneli ( $20 \times 30V = 600VDC$ ) do połączenia zastosować kable solarne o przekroju  $6,0mm^2$  w podwójnej izolacji, odporne na promieniowanie UV oraz osprzęt w postaci złącz MC4. Zabezpieczenia nadprądowe spełniające ochronę przed skutkami przeciążeń i zwarć oraz ochronę przeciwprzepięciową zabezpieczającą przed skutkami wyładowań atmosferycznych i przepięć łączeniowych, zamontować w szafce oznaczonej jako "DC", najlepiej przyjmując rozwiązanie typowe dedykowane do wielkości mocy zainstalowanej. Za inwerterem zamontować skrzynkę bezpiecznikową "SB" z wyłącznikiem różnicowoprądowym oraz ochronnikami przeciwprzepięciowymi, schemat rys. nr 10. Do przetwarzania napięcia wykorzystać istniejący inwerter FRONIUS SYMO. Inwerter zainstalować w pomieszczeniu rozdzielni nn. Konstrukcje wsporcze paneli fotowoltaicznych uziemić łącząc linką uziemiającą LYg  $16mm^2$  z uziomem otokowym budynku. Do ochrony odgromowej instalacji fotowoltaicznej zastosować maszty wysokonapięciowe o wysokości 2,5m, kąt ochronny  $\alpha = 67^\circ$ . Rozmieszczenie masztów podano na rys. nr 6, maszty przyłączyć do zwodów poziomych niskich instalacji odgromowej budynku.

**Uwaga: Montaż instalacji fotowoltaicznej należy zlecić profesjonalnej firmie specjalizującej się w tym zagadnieniu.**

## **5.11 Instalacja odgromowa**

Na dachu budynku przewiduje się wykonanie zwodów poziomych z drutu ocynkowanego o średnicy 8mm. Do zwodów w miejscach pokazanych na planie instalacji, należy przyłączyć wszystkie elementy metalowe zamontowane na dachu takie jak: kominki wentylacyjne, obudowy wentylatorów oraz obróbkę blacharską. Przewody odprowadzające z drutu ocynkowanego o średnicy 8mm prowadzić na uchwytych po zewnętrznych ścianach budynku. Zaciski kontrolne zamontować na wysokości 1,6m nad poziomem terenu. Uziom otokowy projektuje się z bednarki ocynkowanej Fe 25x4 i ułożonej w odległości 1,5 do 2,0m od fundamentów zgodnie z planem instalacji na głębokości 0,6m. Uziom otokowy przyłączyć do sieci uziemiającej na terenie stacji. Do ochrony odgromowej instalacji fotowoltaicznej zastosować maszty wysokonapięciowe o wysokości 2,5m, kąt ochronny  $\alpha = 67^\circ$ . Rozmieszczenie masztów podano na rys. nr 6, maszty przyłączyć do zwodów poziomych niskich instalacji odgromowej budynku.

Obliczenia instalacji odgromowej wykonano w oparciu o program komputerowy GromExpert v wg IEC 1024



przy założonych parametrach dla projektowanego budynku stacji wodociągowej.

Wyniki obliczeń:

- klasa ochronności I + ochrona przeciwprzepięciowa
- skuteczność ochrony E = 98%
- amplituda prądu wyładowania  $I_s = 200\text{kA}$
- stromość narastania  $dI/dt = 20\text{kA}/\mu\text{s}$
- kształt impulsu  $t_{\text{czoła}} / t_{\text{półszczytu}} = 10/350\mu\text{s}$
- całkowity ładunek  $Q = 300\text{C}$
- energia właściwa  $W/R = 10000\text{kJ}/\Omega$

Dane do rozłokowania zwodów i przewodów odprowadzających

- wymiary siatki  $a \times b = 5 \times 5\text{m}$
- promień kuli  $R = 20\text{m}$
- maksymalne odstępny przewodów odprowadzających - 10m
- wysokość spodziewanych uderzeń bocznych  $H > 20\text{m}$
- kąt osłonowy  $67^\circ$
- odstępny izolacyjne  $d_2 > 0,1\text{m}$

## 5.12 Połączenia wyrównawcze i ochrona od porażeń.

Odbiory zasilane z rozdzielnic głównej „RG” pracować będą w układzie sieciowym TN-S. Jako ochronę od porażeń zastosowano „szybkie wyłączanie”, dodatkowo w obwodach projektuje się wyłączniki różnicowo-prądowe 1 i 3 fazowe oraz wyłączniki nadprądowe z modułami różnicowo-prądowymi z prądem różnicowym  $I_{\Delta N} = 0,03\text{A}$ . Wyłącznik główny w szafie nr 1 rozdzielnic „RG” wyposażony będzie w współpracujący z nim przekaźnik różnicowoprądowy, przyjmuje się że będzie on stanowił ochronę przeciwpożarową w związku z czym prąd różnicowy zadziałania ustawiony zostanie na 0,5A. Jako przewód wyrównawczy w budynku filtrów oraz w pomieszczeniu rozdzielni, projektuje się bednarkę ocynkowaną Fe 25x4. Do przewodu wyrównawczego przyłączyć, zbiorniki filtrów, metalowe pomosty obsługowe, urządzenia i armaturę technologiczną, metalowe obudowy szaf zasilających i sterowniczych oraz przewody ochronne PE instalacji elektrycznej. Poszczególne elementy można łączyć linką miedzianą LYg 16mm<sup>2</sup>. W pomieszczeniu rozdzielni do przewodu wyrównawczego podłączyć należy wszystkie obudowy rozdzielnic elektrycznych. Przewód wyrównawczy wyprowadzić na zewnątrz i połączyć szyną PE w złączu kablowo-pomiarowym zasilania podstawowego oraz z rozdzielnicą "RG-1" w pompowni, szafą elektryczną agregatu prądotwórczego oraz uziomem otokowym instalacji odgromowej. Wypadkowa rezystancja uziomu nie powinna być większa niż 10Ω. Uziemienie punktu zerowego generatora powinno wynosić nie więcej niż 5Ω.

## 5.13 Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu przeciwdziałania przepięciom powstałym z przyczyn atmosferycznych lub elektrycznych przewiduje się zastosowanie w rozdzielnic głównej „RG” oraz tablicach zasilających ochronników przeciwprzepięciowych klasy B/C. Ochronę linii sygnałów analogowych, binarnych oraz linii komunikacji cyfrowej, proponuje się wykonać ochronnikami klasy D.

## 5.14 Kable nn i sterownicze na terenie stacji wodociągowej

Kable elektryczne, układane na terenie wodociągowej oznaczone będą następującą nomenklaturą:

KZ – kable zasilające nn

KSA – kable związane z automatyką agregatu prądotwórczego

KP – kabel nn zasilania pompowni

KC Ethernet – kabel komunikacji cyfrowej

Trasy projektowanych kabli podane są na planie sytuacyjnym rys. nr 1

Na skrzyżowaniach z innym uzbrojeniem kable elektryczne na terenie stacji wodociągowej układać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego o średnicy 110mm na głębokości 0,7m zachowując odległości i wymagania techniczne zgodne z normą PN-76/E-05125.

## 6 OBLICZENIA TECHNICZNE

### 6.1 Bilans mocy dla stacji wodociągowej przy zasilaniu podstawowym

Lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE	MOC INSTALOWANA Pi [kW]	MOC OBLICZENIOWA Po [kW]
<b>BUDYNEK POMPOWNI ŚCIEKÓW</b>			
1	Tablica oświetlenia "TO"	34,8	11,6
2	Tablica instalacji grzewczych "TG"	42,1	29,5
3	Sprężarki 2szt. x 15,0kW	30,0	15,0
4	Pompa wirowa 1szt. x 5,0kW	5,0	5,0
5	Automatyka technologiczna i pomiary	0,5	0,5
<b>STUDNIE GŁĘBINOWE</b>			
1	Studnia głębinowa nr 1 - nr 4 4szt. x 30,0kW	120,0	60,0
<b>POMOWNIA WODY UZDATNIONEJ</b>			
1	Odbiory technologiczne + bytowe	138,0	102,0
	<b>RAZEM</b>	<b>370,4</b>	<b>223,6</b>

Przyjmując współczynnik jednoczesności dla całego obiektu  $k_j = 0,9$ .

**Moc obliczeniowa szczytowa obciążenia wyniesie:  $P_s = 223,6 \times 0,9 = 201,2\text{kW}$**

Ze względu na to iż duże odbiorniki mocy takie jak agregaty pompowe w studniach głębinowych, pompy hydroforowe w pompowni wody uzdatnionej będą wyposażone w przekształtniki częstotliwości dające w stanach ustalonych pracy współczynnik mocy  $\cos \varphi$  w granicach 0,95 a także, z powodu dużej liczby odbiorników pobierających moc o charakterze czynnym (ogrzewanie budynku), zakłada się że wynikowy współczynnik mocy nie przekroczy wartości 0,93. W związku z tym nie projektuje się systemów kompensacji mocy biernej.

**Prąd obciążenia stacji wodociągowej wyniesie:  $I_n = \frac{201200}{1,73 \times 400 \times 0,93} = 312,6\text{A}$**

Jako zabezpieczenie główne instalacji elektrycznych stacji uzdatniania wody, zastosowano wyłącznik mocy 400A zainstalowany w szafie nr 1 rozdzielniczy „RG”. Wyłącznik posiada wyzwalacz przeciążeniowy oraz wyzwalacz zwarciový bezzwłoczny.

**Nastawa wyzwalacza przeciążeniowego:  $I_r = 312,6 \times 1,05 = 328,2\text{A}$**

Ze względu na to iż obiekt może być zasilany z agregatu prądotwórczego

**Nastawa wyzwalacza zwarciový powinna wynosić:  $I_{rm} = 312,6 \times 3 = 937,8\text{A}$**

### 6.2 Dobór kabla zasilającego w.l.z.

Do zasilania rozdzielniczy głównej „RG” na odcinku złącze kablowo-pomiarowe, szafa SZR w pomieszczeniu rozdzielni przyjmuje się kabel ziemny typu: YKYżo 5x240mm<sup>2</sup> o obciążalności  $I_{dk} = 464,0\text{A} > 312,6\text{A}$ .

Jako zabezpieczenie kabla zasilającego od zwarc i przeciążeń w złączu kablowo-pomiarowym, zgodnie z warunkami przyłączenia, przyjmuje się wkładkę bezpiecznikową mocy  $I_b = 400\text{A/gF}$ .

### 6.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony od porażen

Zakłada się zwarcie doziemne na obudowie rozdzielniczy "RG"  
Impedancja pętli zwarcia

	R	X
- transformator 250kVA	0,0087	0,0275
- kabel zasilający Al 240mm <sup>2</sup> , dł - 2 x 190m	0,0494	0,0301
- kabel zasilający w.l.z. Cu 240mm <sup>2</sup> , dł - 2 x 25m	0,0039	0,0039
łącznie	0,0620Ω	0,0615Ω

**Oporność zastępcza pętli zwarcia**  $Z = \sqrt{0,062^2 + 0,0615^2} = 0,0873\Omega$

**Prąd zwarcia doziemnego**  $I_z = \frac{230 \times 0,8}{0,0873} = 2107,6A > 400 \times 4,6 = 1858A$  skuteczność ochrony od porażeń jest spełniona przy zastosowaniu wkładki bezpiecznikowej topikowej mocy o charakterystyce szybkiej gF.

#### 6.4 Obliczenia spadku napięcia na linii nn zasilania podstawowego

1. Linia zasilająca: stacja transformatorowa - złącze kablowo-pomiarowe YAKXS 4x240mm<sup>2</sup> dł - 190m

$$1\Delta U = \frac{100 \times 201200 \times 190}{35 \times 240 \times 400^2} = 2,8\%$$

2. Linia w.l.z.: złącze kablowo-pomiarowe - rozdzielnica "RG" YKYżo 5x240mm<sup>2</sup> dł - 25m

$$2\Delta U = \frac{100 \times 201200 \times 25}{57 \times 240 \times 400^2} = 0,23\%$$

Łączny spadek napięcia  $\Sigma\Delta U = 3,03\%$

#### 6.5 Bilans mocy dla stacji wodociągowej przy zasilaniu rezerwowym - agregat o mocy 160kVA

Przy współczynniku mocy  $\cos \varphi = 0,93$ , moc czynna jaką można uzyskać z agregatu wynosi  $P_G = 148,8kW$ .

Proponuje się programowe, poprzez sterownik ograniczenie liczby odbiorników.

Poniższa tabela przedstawia bilans mocy dla tego przypadku

Lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE	MOC INSTALOWANA Pi [kW]	MOC OBLICZENIOWA Po [kW]
<b>BUDYNEK POMPOWNI ŚCIEKÓW</b>			
1	Tablica oświetlenia "TO"	34,8	11,6
2	Tablica instalacji grzewczych "TG"	42,1	12,7
3	Sprężarki 2szt. x 15,0kW	30,0	15,0
4	Pompa wirowa 1szt. x 5,0kW	5,0	5,0
5	Automatyka technologiczna i pomiary	0,5	0,5
<b>STUDNIE GŁĘBINOWE</b>			
1	Studnia głębinowa nr 1 - nr 4 4szt. x 30,0kW	120,0	30,0
<b>POMOWNIA WODY UZDATNIONEJ</b>			
1	Odbiory technologiczne + bytowe	138,0	70,0
	<b>RAZEM</b>	<b>370,4</b>	<b>144,8</b>

**Prąd obciążenia generatora wyniesie:**  $I_n = \frac{144800}{1,73 \times 400 \times 0,93} = 225,0A < 231,0A$

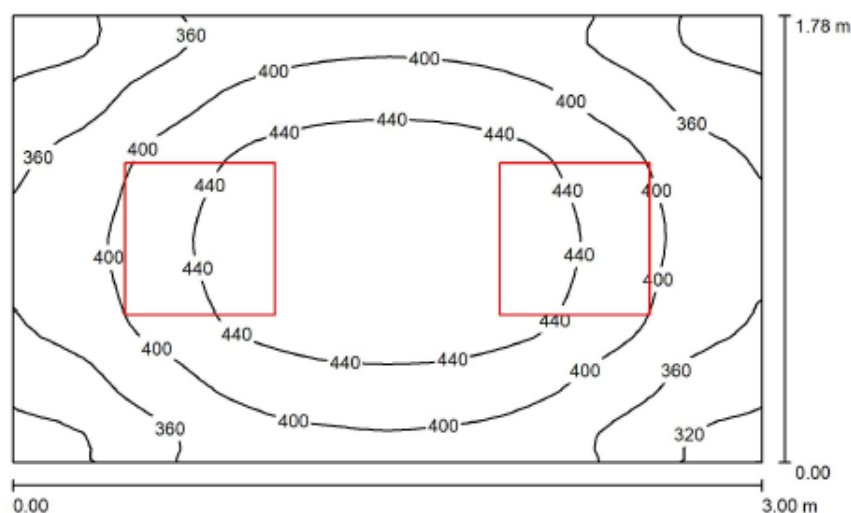
## 6.6 Dobór kabla zasilania rezerwowego

Do zasilania rezerwowego na odcinku tablica generatora, szafa SZR w pomieszczeniu rozdzielni przyjmuje się kabel ziemny typu: YKYżo 5x120mm<sup>2</sup> o obciążalności I<sub>dk</sub> = 299,0A > 225,0A. Zabezpieczenie kabla zasilającego od zwarc i przeciążeń stanowił będzie wyłącznik mocy RECORD+250A na tablicy rozdzielczej generatora.

## 6.7 Obliczenia spadku napięcia na linii nn zasilania rezerwowego

$$\Delta U = \frac{100 \times 144800 \times 26}{57 \times 120 \times 400^2} = 0,34\%$$

## 6.8 Obliczenia natężenia oświetlenia


**pomieszczenie socjalne / Podsumowanie**


Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
 Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:23

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	401	294	479	0.733
Podłoga	20	270	218	309	0.806
Sufit	70	142	58	516	0.408
Ściany (4)	50	290	117	737	/

**Płaszczyzna pracy:**

Wysokość: 0.850 m  
 Siatka: 32 x 32 Punkty  
 Margines: 0.000 m

**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	FANCO lighting (1.000)	3803	3803	38.8
W sumie:			7606	7607	77.6

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $14.52 \text{ W/m}^2 = 3.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $5.34 \text{ m}^2$ )


**pomieszczenie socjalne / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień  
 świetlny: 7606 lm  
 Moc całkowita: 77.6 W  
 Współczynnik  
 konserwacji: 0.77  
 Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminancja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	259	141	401	/	/
Podłoga	160	110	270	20	17
Sufit	9.80	132	142	70	32
Ściana 1	166	123	290	50	46
Ściana 2	176	124	300	50	48
Ściana 3	158	124	282	50	45
Ściana 4	175	121	296	50	47

Równomierności na płaszczyźnie pracy

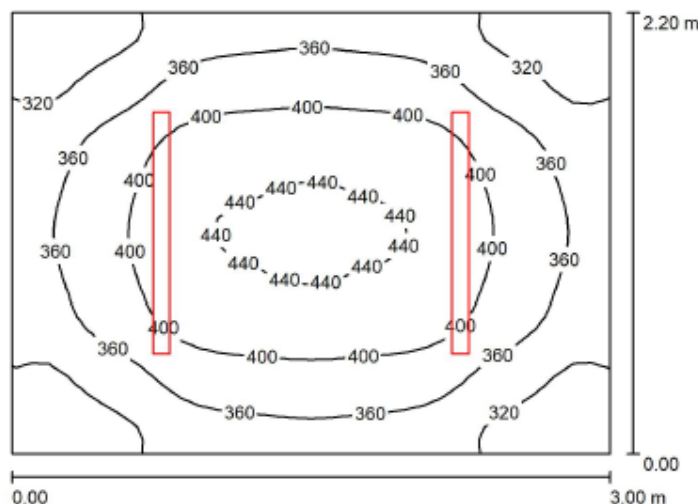
$E_{min} / E_m$ : 0.733 (1:1)

$E_{min} / E_{max}$ : 0.613 (1:2)

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $14.52 \text{ W/m}^2 = 3.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $5.34 \text{ m}^2$ )



## sterownia / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
 Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:29

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	372	273	446	0.733
Podłoga	20	258	204	293	0.793
Sufit	70	184	119	488	0.645
Ściany (4)	50	271	119	634	/

## Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m  
 Siatka: 32 x 32 Punkty  
 Margines: 0.000 m

## Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	BOWI Volter 40W 120 cm DW IP65 (1.000)	3988	3988	33.8
W sumie:			7976	7976	67.6

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $10.24 \text{ W/m}^2 = 2.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $6.60 \text{ m}^2$ )





## sterownia / Wyniki szczegółowe

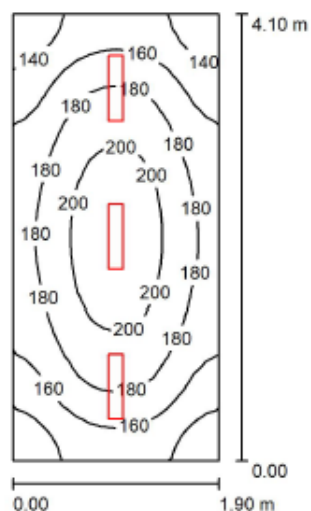
Całkowity strumień  
 świetlny: 7976 lm  
 Moc całkowita: 67.6 W  
 Współczynnik  
 konserwacji: 0.77  
 Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminancja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	232	140	372	/	/
Podłoga	146	112	258	20	16
Sufit	58	126	184	70	41
Ściana 1	136	120	256	50	41
Ściana 2	176	116	292	50	47
Ściana 3	136	119	256	50	41
Ściana 4	176	117	293	50	47

Równomierności na płaszczyźnie pracy  
 $E_{min} / E_m$ : 0.733 (1:1)  
 $E_{min} / E_{max}$ : 0.612 (1:2)

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $10.24 \text{ W/m}^2 = 2.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $6.60 \text{ m}^2$ )

## komunikacja / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
 Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:53

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	174	123	211	0.705
Podłoga	20	123	96	144	0.781
Sufit	70	56	43	87	0.773
Ściany (4)	50	118	53	301	/

## Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m  
 Siatka: 32 x 16 Punkty  
 Margines: 0.000 m

## Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	FADIA 16W 004565 (1.000)	1360	1360	16.5
			W sumie: 4081	W sumie: 4081	49.5

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $6.35 \text{ W/m}^2 = 3.65 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $7.79 \text{ m}^2$ )



## komunikacja / Wyniki szczegółowe

Całkowity strumień  
światłny: 4081 lm  
Moc całkowita: 49.5 W  
Współczynnik  
konserwacji: 0.77  
Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	117	57	174	/	/
Podłoga	76	47	123	20	7.84
Sufit	0.00	56	56	70	12
Ściana 1	71	48	119	50	19
Ściana 2	69	49	118	50	19
Ściana 3	70	48	118	50	19
Ściana 4	68	49	117	50	19

Równomierności na płaszczyźnie pracy

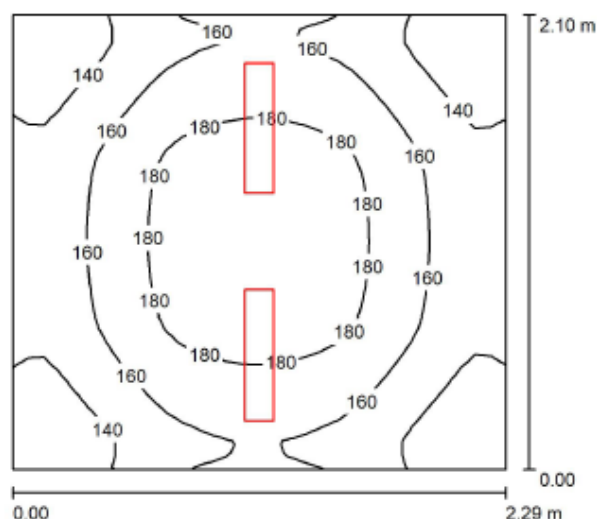
$E_{min} / E_m$ : 0.705 (1:1)

$E_{min} / E_{max}$ : 0.581 (1:2)

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $6.35 \text{ W/m}^2 = 3.65 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $7.79 \text{ m}^2$ )



## komunikacja / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
 Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:27

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	161	118	194	0.732
Podłoga	20	107	87	121	0.812
Sufit	70	59	44	91	0.755
Ściany (4)	50	115	48	521	/

## Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m  
 Siatka: 32 x 32 Punkty  
 Margines: 0.000 m

## Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	FADIA 16W 004565 (1.000)	1360	1360	16.5
W sumie:			2721	2721	33.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $6.86 \text{ W/m}^2 = 4.26 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $4.81 \text{ m}^2$ )

## komunikacja / Wyniki szczegółowe

Całkowity strumień  
 świetlny: 2721 lm  
 Moc całkowita: 33.0 W  
 Współczynnik  
 konserwacji: 0.77  
 Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	104	57	161	/	/
Podłoga	63	44	107	20	6.82
Sufit	0.00	59	59	70	13
Ściana 1	71	49	120	50	19
Ściana 2	60	49	108	50	17
Ściana 3	72	49	121	50	19
Ściana 4	61	49	109	50	17

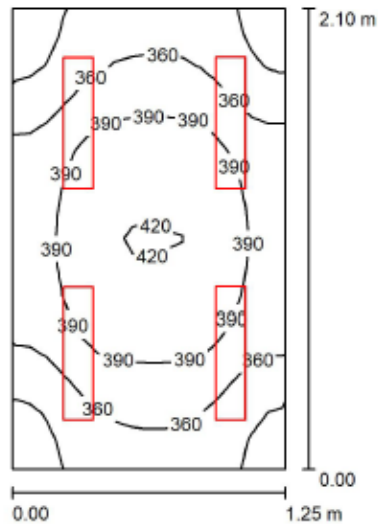
Równomierności na płaszczyźnie pracy

$E_{min} / E_m$ : 0.732 (1:1)

$E_{min} / E_{max}$ : 0.607 (1:2)

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $6.86 \text{ W/m}^2 = 4.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $4.81 \text{ m}^2$ )

## szatnia / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
 Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:27

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	374	310	422	0.829
Podłoga	20	231	204	251	0.884
Sufit	70	247	211	327	0.855
Ściany (4)	50	338	91	1352	/

**Płaszczyzna pracy:**

Wysokość: 0.850 m  
 Siatka: 16 x 16 Punkty  
 Margines: 0.000 m

**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	FADIA 16W 004565 (1.000)	1360	1360	16.5
			W sumie: 5441	W sumie: 5441	66.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $25.14 \text{ W/m}^2 = 6.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $2.62 \text{ m}^2$ )



## szatnia / Wyniki szczegółowe

Całkowity strumień  
 świetlny: 5441 lm  
 Moc całkowita: 66.0 W  
 Współczynnik  
 konserwacji: 0.77  
 Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	223	151	374	/	/
Podłoga	132	100	231	20	15
Sufit	0.00	247	247	70	55
Ściana 1	177	151	328	50	52
Ściana 2	199	152	351	50	56
Ściana 3	174	151	325	50	52
Ściana 4	188	152	340	50	54

Równomierności na płaszczyźnie pracy

$E_{min} / E_m$ : 0.829 (1:1)

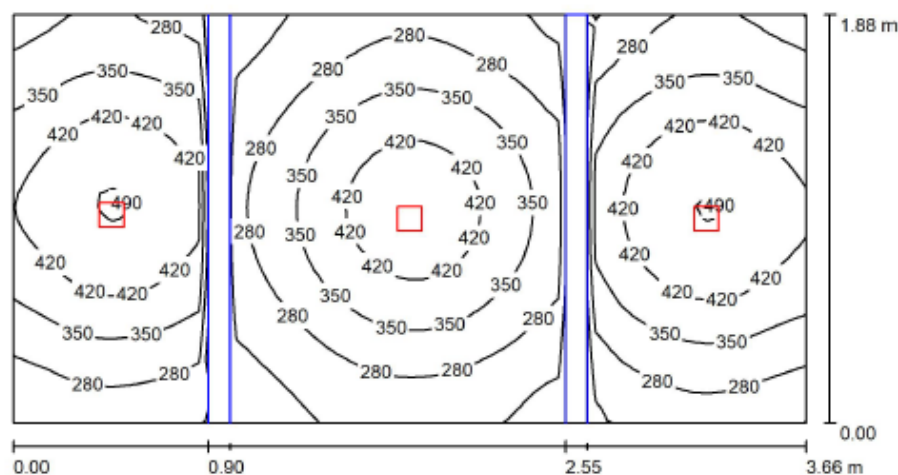
$E_{min} / E_{max}$ : 0.735 (1:1)

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $25.14 \text{ W/m}^2 = 6.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $2.62 \text{ m}^2$ )





## toaleta / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
 Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:27

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	341	161	497	0.473
Podłoga	20	205	19	268	0.092
Sufit	70	37	18	67	0.494
Ściany (4)	50	112	17	690	/

**Płaszczyzna pracy:**

Wysokość: 0.850 m  
 Siatka: 64 x 32 Punkty  
 Margines: 0.000 m

**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	Davel 20W 60° 4000K-012216 (1.000)	2213	2213	19.4
			W sumie: 6638	W sumie: 6639	58.2

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $8.46 \text{ W/m}^2 = 2.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $6.88 \text{ m}^2$ )



Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## toaleta / Wyniki szczegółowe

Całkowity strumień  
światłny: 6638 lm  
Moc całkowita: 58.2 W  
Współczynnik  
konserwacji: 0.77  
Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	288	53	341	/	/
Podłoga	166	39	205	20	13
Sufit	0.00	37	37	70	8.27
Ściana 1	50	40	91	50	14
Ściana 2	95	50	145	50	23
Ściana 3	61	41	101	50	16
Ściana 4	90	53	143	50	23

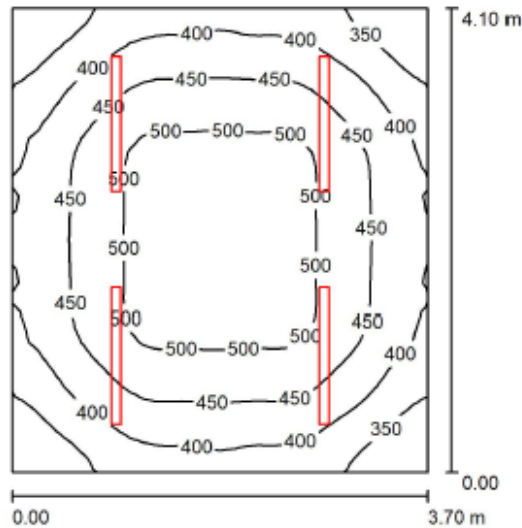
Równomierności na płaszczyźnie pracy

$E_{min} / E_m$ : 0.473 (1:2)

$E_{min} / E_{max}$ : 0.325 (1:3)

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $8.46 \text{ W/m}^2 = 2.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $6.88 \text{ m}^2$ )

## warsztat / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
 Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:53

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	440	302	523	0.688
Podłoga	20	339	248	400	0.730
Sufit	70	173	118	477	0.681
Ściany (4)	50	298	157	514	/

## Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m  
 Siatka: 32 x 32 Punkty  
 Margines: 0.000 m

UGR Wzdłuż- W poprzek do osi oświetlenia  
 Lewa ściana 21 19  
 Dolna ściana 21 19  
 (CIE, SHR = 0.25.)

## Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	BOWI Volter 40W 120 cm DW IP65 (1.000)	3988	3988	33.8
W sumie:			15952	15952	135.2

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $8.91 \text{ W/m}^2 = 2.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $15.17 \text{ m}^2$ )



## warsztat / Wyniki szczegółowe

Całkowity strumień  
światłowy: 15952 lm  
Moc całkowita: 135.2 W  
Współczynnik  
konserwacji: 0.77  
Margines: 0.000 m

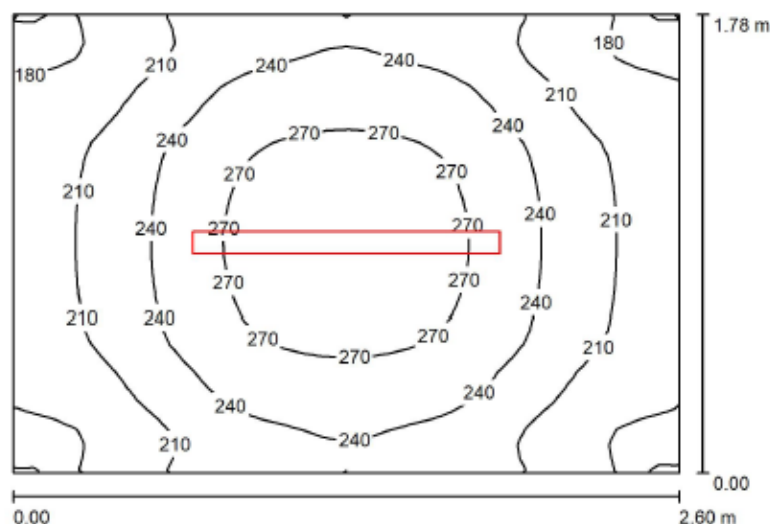
Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminancja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	295	144	440	/	/
Podłoga	209	130	339	20	22
Sufit	51	122	173	70	38
Ściana 1	159	122	281	50	45
Ściana 2	194	119	312	50	50
Ściana 3	159	122	281	50	45
Ściana 4	194	119	313	50	50

Równomierności na płaszczyźnie pracy      UGR      Wzdłuż-      W poprzek      do osi oświetlenia  
 $E_{min} / E_m$ : 0.688 (1:1)      Lewa ściana      21      19  
 $E_{min} / E_{max}$ : 0.578 (1:2)      Dolna ściana      21      19  
 (CIE, SHR = 0.25.)

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $8.91 \text{ W/m}^2 = 2.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $15.17 \text{ m}^2$ )



## magazyn warsztatu / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
 Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:23

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	231	169	287	0.730
Podłoga	20	151	124	171	0.821
Sufit	70	131	76	441	0.581
Ściany (4)	50	173	67	440	/

**Płaszczyzna pracy:**

Wysokość: 0.850 m  
 Siatka: 32 x 32 Punkty  
 Margines: 0.000 m

**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	BOWI Volter 40W 120 cm DW IP65 (1.000)	3988	3988	33.8
W sumie:			3988	3988	33.8

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $7.30 \text{ W/m}^2 = 3.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $4.63 \text{ m}^2$ )


**magazyn warsztatu / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień  
 świetlny: 3988 lm  
 Moc całkowita: 33.8 W  
 Współczynnik  
 konserwacji: 0.77  
 Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminancja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	140	92	231	/	/
Podłoga	83	68	151	20	9.60
Sufit	40	91	131	70	29
Ściana 1	108	78	186	50	30
Ściana 2	76	78	154	50	24
Ściana 3	108	78	186	50	30
Ściana 4	76	78	154	50	24

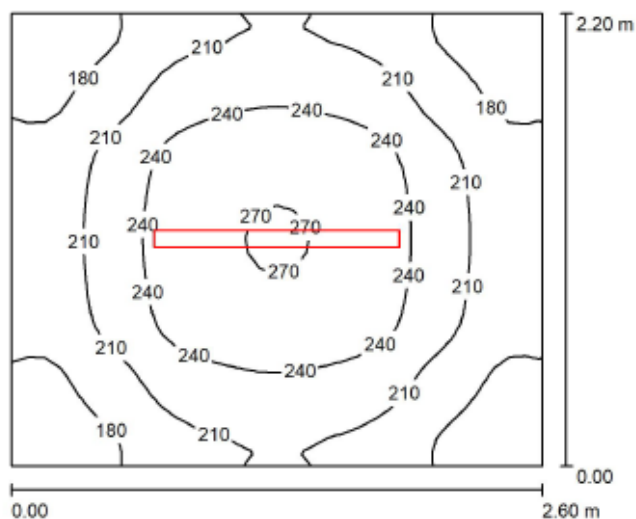
Równomierności na płaszczyźnie pracy

$E_{min} / E_m$ : 0.730 (1:1)

$E_{min} / E_{max}$ : 0.589 (1:2)

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $7.30 \text{ W/m}^2 = 3.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $4.63 \text{ m}^2$ )




**rozdzielnia elektryczna / Podsumowanie**

 Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
 Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:29

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	215	150	272	0.696
Podłoga	20	144	115	165	0.797
Sufit	70	109	63	427	0.580
Ściany (4)	50	151	69	316	/

**Płaszczyzna pracy:**

 Wysokość: 0.850 m  
 Siatka: 32 x 32 Punkty  
 Margines: 0.000 m

**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	BOWI Volter 40W 120 cm DW IP65 (1.000)	3988	3988	33.8
W sumie:			3988	3988	33.8

 Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $5.91 \text{ W/m}^2 = 2.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $5.72 \text{ m}^2$ )

## rozdzielnia elektryczna / Wyniki szczegółowe

Całkowity strumień  
światłny: 3988 lm  
 Moc całkowita: 33.8 W  
 Współczynnik  
konserwacji: 0.77  
 Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	134	81	215	/	/
Podłoga	81	64	144	20	9.18
Sufit	35	75	109	70	24
Ściana 1	94	67	160	50	26
Ściana 2	72	68	140	50	22
Ściana 3	94	67	160	50	26
Ściana 4	72	68	140	50	22

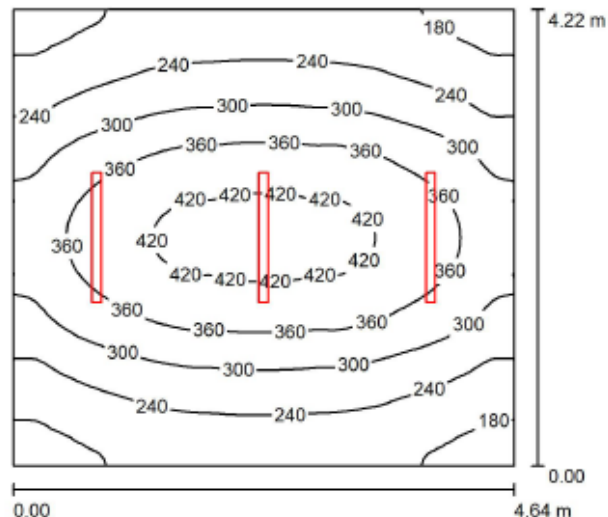
Równomierności na płaszczyźnie pracy

$E_{min} / E_m$ : 0.696 (1:1)

$E_{min} / E_{max}$ : 0.549 (1:2)

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $5.91 \text{ W/m}^2 = 2.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $5.72 \text{ m}^2$ )




**sprężarkownia / Podsumowanie**


Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
 Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:55

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	297	158	441	0.532
Podłoga	20	234	155	305	0.663
Sufit	70	105	54	446	0.518
Ściany (4)	50	177	95	573	/

Płaszczyzna pracy:		UGR	Wzdłuż-	W poprzek	do osi oświetlenia
Wysokość:	0.850 m	Lewa ściana	24	21	
Siatka:	64 x 64 Punkty	Dolna ściana	21	19	
Margines:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	BOWI Volter 40W 120 cm DW IP65 (1.000)	3988	3988	33.8
W sumie:			11964	11964	101.4

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $5.18 \text{ W/m}^2 = 1.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $19.58 \text{ m}^2$ )


**sprężarkownia / Wyniki szczegółowe**

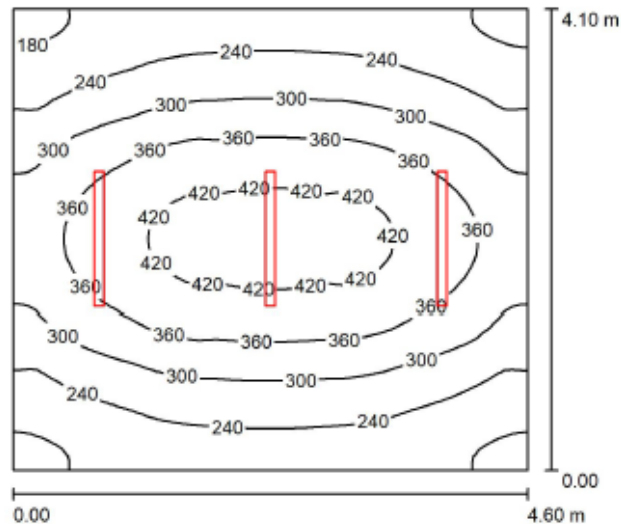
Całkowity strumień  
 świetlny: 11964 lm  
 Moc całkowita: 101.4 W  
 Współczynnik  
 konserwacji: 0.77  
 Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminancja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	210	87	297	/	/
Podłoga	152	82	234	20	15
Sufit	31	74	105	70	23
Ściana 1	79	73	152	50	24
Ściana 2	134	71	205	50	33
Ściana 3	79	73	152	50	24
Ściana 4	134	71	205	50	33

Równomierności na płaszczyźnie pracy	UGR	Wzdłuż-	W poprzek	do osi oświetlenia
$E_{min} / E_m$ : 0.532 (1:2)	Lewa ściana	24	21	
$E_{min} / E_{max}$ : 0.359 (1:3)	Dolna ściana	21	19	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $5.18 \text{ W/m}^2 = 1.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $19.58 \text{ m}^2$ )




**pomieszczenie podchlorynu / Podsumowanie**


Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
 Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:53

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	305	166	445	0.544
Podłoga	20	240	163	309	0.682
Sufit	70	109	56	449	0.513
Ściany (4)	50	183	99	583	/

**Płaszczyzna pracy:**

Wysokość: 0.850 m  
 Siatka: 64 x 64 Punkty  
 Margines: 0.000 m

**UGR**

Wzdłuż- W poprzek  
 Lewa ściana 24 21  
 Dolna ściana 21 19  
 (CIE, SHR = 0.25.)

**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	BOWI Volter 40W 120 cm DW IP65 (1.000)	3988	3988	33.8
W sumie:			11964	11964	101.4

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $5.38 \text{ W/m}^2 = 1.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $18.86 \text{ m}^2$ )


**pomieszczenie podchlorynu / Wyniki szczegółowe**

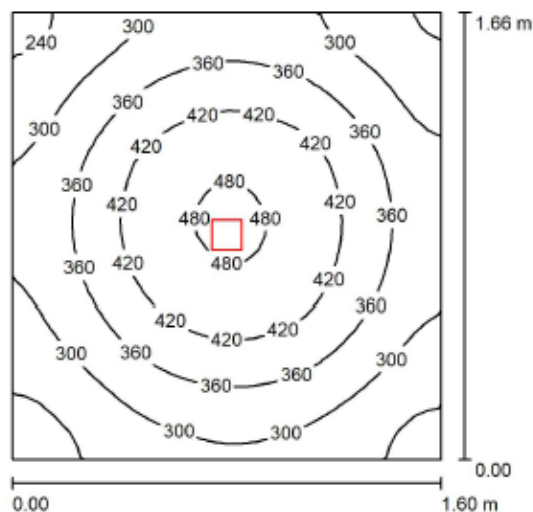
Całkowity strumień  
 świetlny: 11964 lm  
 Moc całkowita: 101.4 W  
 Współczynnik  
 konserwacji: 0.77  
 Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminancja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	215	90	305	/	/
Podłoga	155	85	240	20	15
Sufit	32	77	109	70	24
Ściana 1	82	76	158	50	25
Ściana 2	138	74	212	50	34
Ściana 3	82	75	158	50	25
Ściana 4	138	73	211	50	34

Równomierności na płaszczyźnie pracy      UGR      Wzdłuż-      W poprzek      do osi oświetlenia  
 $E_{min} / E_m$ : 0.544 (1:2)      Lewa ściana      24      21  
 $E_{min} / E_{max}$ : 0.372 (1:3)      Dolna ściana      21      19  
 (CIE, SHR = 0.25.)

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $5.38 \text{ W/m}^2 = 1.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $18.86 \text{ m}^2$ )

## pomieszczenie porządkowe / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,  
 Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:22

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	352	208	492	0.592
Podłoga	20	232	169	280	0.727
Sufit	70	44	33	48	0.761
Ściany (4)	50	119	34	276	/

## Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m  
 Siatka: 32 x 32 Punkty  
 Margines: 0.000 m

## Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	Davel 20W 60° 4000K-012216 (1.000)	2213	2213	19.4
W sumie:			2213	2213	19.4

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $7.30 \text{ W/m}^2 = 2.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $2.66 \text{ m}^2$ )


**pomieszczenie porządkowe / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień  
 świetlny: 2213 lm  
 Moc całkowita: 19.4 W  
 Współczynnik  
 konserwacji: 0.77  
 Margines: 0.000 m

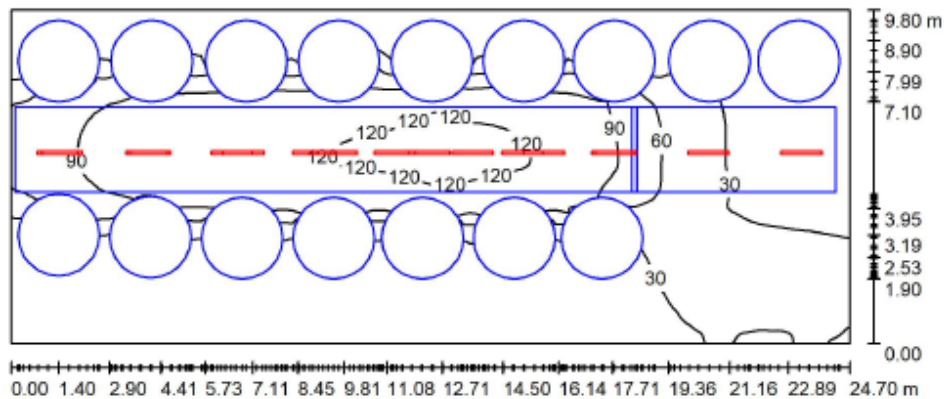
Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminancja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	284	68	352	/	/
Podłoga	174	58	232	20	15
Sufit	0.00	44	44	70	9.81
Ściana 1	58	56	114	50	18
Ściana 2	66	55	122	50	19
Ściana 3	68	55	123	50	20
Ściana 4	62	56	117	50	19

Równomierność na płaszczyźnie pracy

$E_{min} / E_m$ : 0.592 (1:2)

$E_{min} / E_{max}$ : 0.423 (1:2)

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $7.30 \text{ W/m}^2 = 2.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $2.66 \text{ m}^2$ )


**pomieszczenie zbiorników / Podsumowanie**


Wysokość pomieszczenia: 10.000 m, Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:177

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	50	2.04	125	0.041
Podłoga	20	32	1.88	108	0.059
Sufit	70	27	3.89	401	0.143
Ściany (4)	50	21	1.44	167	/

**Płaszczyzna pracy:**

 Wysokość: 0.850 m  
 Siatka: 128 x 128 Punkty  
 Margines: 0.000 m

**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	17	BOWI Volter 40W 120 cm DW IP65 (1.000)	3988	3988	33.8
W sumie:			67794	67796	574.6

 Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $2.37 \text{ W/m}^2 = 4.75 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $242.06 \text{ m}^2$ )


**pomieszczenie zbiorników / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień świetlny: 67794 lm  
 Moc całkowita: 574.6 W  
 Współczynnik konserwacji: 0.77  
 Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminancja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	40	10	50	/	/
Powierzchnia obliczeniowa 1				/	/
Powierzchnia obliczeniowa 2				/	/
Powierzchnia obliczeniowa 5				/	/
Podłoga	24	7.88	32	20	2.02
Sufit	8.17	19	27	70	6.06
Ściana 1	9.14	6.18	15	50	2.44
Ściana 2	20	12	32	50	5.06
Ściana 3	12	6.65	18	50	2.91
Ściana 4	24	9.45	33	50	5.26

Równomierności na płaszczyźnie pracy  
 $E_{min} / E_m$ : 0.041 (1:24)  
 $E_{min} / E_{max}$ : 0.016 (1:61)

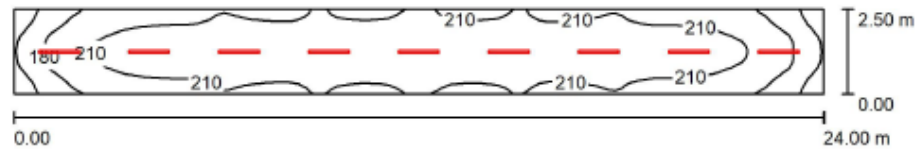
Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $2.37 \text{ W/m}^2 = 4.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $242.06 \text{ m}^2$ )





Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## ścieżka / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 4.000 m, Wysokość montażu: 4.000 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:172

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	210	133	237	0.634
Podłoga	20	174	118	194	0.679
Sufit	70	102	64	413	0.626
Ściany (4)	50	160	68	288	/

## Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m  
Siatka: 128 x 16 Punkty  
Margines: 0.000 m

## Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	9	BOWI Volter 40W 120 cm DW IP65 (1.000)	3988	3988	33.8
W sumie:			35891	35892	304.2

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $5.07 \text{ W/m}^2 = 2.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $60.00 \text{ m}^2$ )

## ścieżka / Wyniki szczegółowe

Całkowity strumień  
 świetlny: 35891 lm  
 Moc całkowita: 304.2 W  
 Współczynnik  
 konserwacji: 0.77  
 Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminancja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	134	75	210	/	/
Podłoga	106	68	174	20	11
Sufit	30	72	102	70	23
Ściana 1	94	68	162	50	26
Ściana 2	70	64	134	50	21
Ściana 3	94	68	163	50	26
Ściana 4	70	64	134	50	21

Równomierności na płaszczyźnie pracy

$E_{min} / E_m$ : 0.634 (1:2)

$E_{min} / E_{max}$ : 0.562 (1:2)

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $5.07 \text{ W/m}^2 = 2.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $60.00 \text{ m}^2$ )

## 7 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

### 7.1 Rozdzielnica „RG” szafa nr 1

<i>L.p</i>	<i>OZNACZ. W PROJEKCIE</i>	<i>NAZWA APARATU</i>	<i>Ilość</i>	<i>PARAMETR</i>	<i>Nr pola</i>	<i>UWAGI</i>
1	RG	Szafa metalowa do składania o wym. 2000x600x500mm IP40	1szt.			
2		Cokół metalowy do szafy, wysokości 100mm wym. 600x500mm	1szt.			
3	WG	Wyłącznik główny 3-biegunowy z wyzwalaczem przeciążeniowym, zwarciovym, cewką wybijakową wzrostową, stykiem pomocniczym rozwiernym oraz napędem zewnętrznym	1szt.	400A	1.1	napęd do zabudowy na drzwiach szafy
4	RZP	Rozłącznik izolacyjny ze stykiem pomocniczym rozwiernym oraz napędem zewnętrznym	1szt.	400A	1.1	napęd do zabudowy na drzwiach szafy
5	RZR	Rozłącznik izolacyjny ze stykiem pomocniczym rozwiernym oraz napędem zewnętrznym	1szt.	250A	1.1	napęd do zabudowy na drzwiach szafy
6	PR	Przełącznik różnicowoprądowy	1szt.	$I_{\Delta N}=0,03 - 5A$ $I\Delta t=0,02 - 5s$	1.1	
7	PSP	Przetwornik sumy prądów	1szt.	400A	1.1	
8	F1	Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy	1szt.	B-6	1.1	
9	F2	Wyłącznik nadprądowy 3-biegunowy	1szt.	C-25	1.1	
10	PP1 – PP4	Przekładniki prądowe	4szt.	400/5A kl. 0,5	1.1	
11	AS	Analizator sieci do sieci czteroprzewodowej z modułem komunikacji cyfrowej PROFIBUS DP	1szt.		1.1	do zabudowy tablicowej
12	PB3	Podstawa bezpiecznikowa z wkładką bezpiecznikową $I_b=2A$	1kpl.			
13	PB2	Podstawa bezpiecznikowa z wkładką bezpiecznikową $I_b=0,5A$	1kpl.			
14	PB1	Podstawa bezpiecznikowa z wkładką bezpiecznikową $I_b=125A$	1kpl.		1.2	

15	OP	Ochronnik przeciwprzepięciowy klasy B/C	1kpl.		1.2	
16	BLR	Blok rozdzielczy szynowy z przyłączem śrubowym	1szt.	400A		
17	XZ	Listwa zaciskowa ze złączek śrubowych 0,25-4,0mm <sup>2</sup> do montażu na wsporniku symetrycznym	1kpl.			
18	WK1	Łącznik krańcowy drzwi szafy	1szt.			

## 7.2 Rozdzielnica „RG” szafa nr 2

<i>L.p</i>	<i>OZNACZ. W PROJEKCIE</i>	<i>NAZWA APARATU</i>	<i>Ilość</i>	<i>PARAMETR</i>	<i>Nr pola</i>	<i>UWAGI</i>
1	RG	Szafa metalowa do składania o wym. 2000x600x500mm IP40	1szt.			
2		Cokół metalowy do szafy, wysokości 100mm wym. 600x500mm	1szt.			
3	1RB; 2RB; 3RB; 4RB	Rozłącznik bezpiecznikowy z cewką wybijakową wzrostową, bezpiecznikami topikowymi 125A, stykiem pomocniczym rozwiernym	4kpl.	250A	2.1 - 2.4	napęd do zabudowy na drzwiach szafy
4	1PR; 2PR; 3PR; 4PR	Przełącznik różnicowoprądowy	4szt.	$I_{\Delta N}=0,03 - 5A$ $I_{\Delta t}=0,02 - 5s$	2.1 - 2.4	
5	1PSP; 2PSP; 3PSP; 4PSP	Przetwornik sumy prądów	4szt.	150A	2.2 - 2.4	
6	1B; 2B; 3B; 4B	Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy	4szt.	B-6	2.2 - 2.4	
7	1PP; 2PP; 3PP; 4PP	Przełącznik interfejsowy z gniazdem $U_c = 230VAC$	4kpl.		2.2 - 2.4	
8	1XS; 2XS; 2XS; 4XS	Listwa zaciskowa ze złączek śrubowych 0,25-4,0mm <sup>2</sup> do montażu na wsporniku symetrycznym	4kpl.		2.2 - 2.4	
9	WK2	Łącznik krańcowy drzwi szafy	1szt.			

### 7.3 Rozdzielnica „RG” szafa nr 3

<i>L.p</i>	<i>OZNACZ. W PROJEKCIE</i>	<i>NAZWA APARATU</i>	<i>Ilość</i>	<i>PARAMETR</i>	<i>Nr pola</i>	<i>UWAGI</i>
1	RG	Szafa metalowa do składania o wym. 2000x600x500mm IP40	1szt.			
2		Cokół metalowy do szafy, wysokości 100mm wym. 600x500mm	1szt.			
3	5RB	Rozłącznik bezpiecznikowy z cewką wybijakową wzrostową, bezpiecznikami topikowymi 160A, stykiem pomocniczym rozwiernym	1kpl.	250A	3.1	napęd do zabudowy na drzwiach szafy
4	5PR	Przełącznik różnicowoprądowy	1szt.	$I_{\Delta N}=0,03 - 5A$ $I_{\Delta t}=0,02 - 5s$	3.1	
5	5PSP	Przetwornik sumy prądów	1szt.	150A	3.1	
6	5B	Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy	1szt.	B-6	3.1	
7	5PP	Przełącznik interfejsowy z gniazdem $U_c = 230VAC$	1kpl.		3.1	
8	XP	Listwa zaciskowa ze złączek śrubowych 0,25-4,0mm <sup>2</sup> do montażu na wsporniku symetrycznym	1kpl.		3.1	
9	RBO; RBG; RBT	Rozłącznik bezpiecznikowy z napędem czołowym, bezpiecznikami topikowymi , stykiem pomocniczym rozwiernym	1kpl.	63A	3.2; 3.3; 3.4	napęd do zabudowy na drzwiach szafy
10	RB3; RB4	Rozłącznik bezpiecznikowy do zabudowy modułowej	2kpl.	50A	3.5; 3.6	
11	WRP1; WRP2	Wyłącznik różnicowoprądowy 3faz.	2kpl.	40-30-AC	3.5; 3.6	
12	FRP1; FRP2; FRP3; FRP4; FRP5	Wyłącznik różnicowonadprądowy 1faz.	5kpl.	B-6-30-AC	3.7 - 3.11	
13	RB5	Rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką bezpiecznikową 20A	1kpl.	NH000	3.12	Wkładka bezpiecznikowa do aparatów elektronicznych
14	FA	Przekształtnik częstotliwości z interfejsem Profibus DP	1kpl.	do silnika o mocy 5,5kW	3.12	

15	DŁ	Dławik sieciowy	1szt.		3.12	Komplet z falownikiem
16	PO	Panel operatorski falownika	1szt.		3.12	Zamontować na drzwiach szafy
17	1OP	Ochronnik przepięciowy do łączy szeregowych	1szt.		3.12	
18	WK3	Łącznik krańcowy drzwi szafy	1szt.			

#### 7.4 Rozdzielnica „RG” szafa nr 4

<i>Lp.</i>	<i>OZNACZ. W PROJEKCIE</i>	<i>NAZWA APARATU</i>	<i>Ilość</i>	<i>PARAMETR</i>	<i>Nr pola</i>	<i>UWAGI</i>
1	„RG”	Szafa metalowa monoblok o wym. 2000x600x500mm IP40	1szt.			
2		Cokół metalowy do szafy, wysokość 100mm wym. 600x500mm	1szt.			
3	RBS	Rozłącznik bezpiecznikowy z napędem czołowym, stykiem pomocniczym rozwiernym + 3 wkładki bezpiecznikowe topikowe Ib = 10A	1kpl.	63A	4.1	napęd do zabudowy na drzwiach szafy
4	FRP6	Wyłącznik różnicowonadprądowy 1faz.	1szt.	B-6-30-AC	4.2	
5	F3	Wyłącznik nadprądowy 3faz.	1szt.	C-2	4.3	
6	PKF	Przełącznik kontroli fazy	1szt.		4.3	
7	HS	Lampka sygnalizacyjna (zielona) do zabudowy modułowej	1szt.		4.2	
8	OPZ	Ochronnik przeciwprzepięciowy klasy D	1kpl.	230VAC	4.2	
9	Z	Zasilacz sterownika	1szt.	120/230V; DC 24V; 5A	4.2	
10	U	Zasilacz UPS	1szt.	24VDC/15A	4.2	
11	AK	Akumulator do UPS	1szt.	24V/10A	4.2	
		Jednostka centralna 2PN/DP	1szt.			

12	ST	Karta pamięci MMC	1 szt.	2MB	4.2	
		Karta pamięci MMC, pamięć typu FLASH	1 szt.	512kB		
		Bateria 3,6V/0,85Ah	1 szt.			
		Wtyczka PROFIBUS DP; Ethernet	1 szt.			
16	PK	Interfejs komunikacyjny RS485 Modbus RTU	1 szt.		4.2	
17	AI	Moduł wejść analogowych 4AI			4.2	
		Moduł przyłączeniowy				
18	DI	Moduł wejść cyfrowych 16DI			4.2	
		Moduł przyłączeniowy				
19	DO	Moduł wyjść cyfrowych 16DO			4.2	
		Moduł przyłączeniowy				
20	PO	Panel operatorski dotykowy 12"			4.2	Montaż na elewacji szafy
		Wtyczka Ethernet				
21	KN	Konwerter światłowod - Profibus DP			4.2	
22	PS	Przełącznica światłowodowa			4.2	
23	OP1; OP2	Ochronnik przeciwprzepięciowy do łącz Ethernet	2kpl.		4.2	
24	OP3	Ochronnik przeciwprzepięciowy do łącz Profibus	1kpl.		4.2	
25	OL1; OL2	Ochronnik przeciwprzepięciowy do łącz analogowych	2kpl.		4.2	
26	PSG	"T-box" sterownik z wyświetlaczem dotykowym	1 szt.		4.2	Montaż na elewacji szafy

27	K1 - K5	Przełącznik interfejsowy z gniazdem Uc = 24VDC	5kpl.			
28	B1-B6	Bezpieczniki listwowe	6szt.		4.2	
29	XS1; XS2	Listwa zaciskowa ze złączek śrubowych 0,25-4,0mm <sup>2</sup> do montażu na wsporniku symetrycznym	2kpl.			
30	WK4	Łącznik krańcowy drzwi szafy	1szt.			



## 8 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz. U. Nr 120, poz. 1126) wykonawca robót zobowiązany jest do sporządzenia „Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia”.

### 1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Zgodnie z zakresem projektu budowlanego, zakres oraz kolejność realizacji robót dla całego zamierzenia budowlanego obejmuje:

- prace przygotowawczo-organizacyjne,
- prace demontażowe (istniejąca instalacja elektryczna),
- wyznaczenie miejsca oraz montaż rozdzielnic głównej „RG” budynku,
- wykonanie tablic „TO” i „TG”
- wytyczenie tras oraz wykonanie bruzd lub montaż korytek kablowych, rurek instalacyjnych pod przewody elektryczne instalacji wewnętrznych,
- montaż wewnętrznych instalacji elektrycznych gniazd wtyczkowych,
- montaż wewnętrznych instalacji wypustów zasilających odbiorniki indywidualne
- montaż wewnętrznych instalacji elektrycznych oświetleniowych,
- układanie w bruzdach oraz wciąganie do rur przewodów i kabli pod w/w instalacje,
- wykonanie podłączenia przewodów pod urządzenia,
- montaż instalacji odgromowej na budynku i montaż instalacji fotowoltaicznej
- montaż (pograżenie w ziemi) instalacji uziemiających
- wykonanie prac pomiarowych.

Kolejność realizacji obiektów może odbywać się równocześnie w wyniku z przyjętej technologii i dostaw materiałów.

### 2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji lub rozbiórce

Na terenie lokalizacji inwestycji występują obiekty budowlane podlegające rozbiórce. Zakresem robót jest demontaż istniejącego obiektu stacji wodociągowej i budowa nowego .

### 3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Do elementów zagospodarowania działki lub terenu, mogących stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, należą czynne instalacje kanalizacyjne, gazowe, elektroenergetyczne, mogące znajdować się w rejonie planowanych prac ziemnych, w związku z wykonaniem instalacji uziemiającej i układania kabli.

Podczas prac ziemnych mogą również wystąpić zagrożenia od poruszających się na niej mechanicznych pojazdów jeżdżących. Pozostałe prace wykonywane będą wewnątrz budynku.

### 4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia

Rodzaj zagrożenia	Miejsce	Skala	Czas wystąpienia
Upadek z wysokości	Dach, wewnątrz budynku	wysoka	Podczas wykonywania prac na dachu (montaż instalacji odgromowej i fotowoltaicznej) oraz montaż opraw oświetleniowych w pomieszczeniach
Uszkodzenie ciała oraz rany spowodowane	Na całym terenie budowy	wysoka	Podczas wszystkich prac elektroinstalacyjnych

użyciem elektronarzędzi oraz narzędzi standartowych			
Potrącenie od pojazdów mechanicznych	Na drogach dojazdowych do placu budowy	średnia	Podczas wykonywania robót budowlanych i poruszania się w rejonie dróg dojazdowych do placu budowy
Porażenie prądem, napięcie nN 230/400VAC	Złącze kablowo-pomiarowe, rozdzielnica "RG", tablice zasilające, agregat prądotwórczy	wysokie	Podłączanie napięcia, wykonywanie uziemienia, wykonywanie pomiarów, próby, ro zru

## 5. Informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Każdy z pracowników przystępujących do wykonywania danych prac musi zostać dodatkowo poinstruowany i przeszkolony o sposobie realizacji robót budowlanych, a w szczególności jeśli chodzi o prace w wykopach ziemnych i przy robotach montażowych (elektroinstalacyjnych). Pracownicy wykonujący roboty powinni zostać zapoznani z zagrożeniami wynikającymi z wykonywanej pracy. Instruktaż powinien zostać przeprowadzony przez Kierownika budowy lub Kierownika robót.

## 6. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

Do środków typu organizacyjnego zaliczyć należy wymóg:

1. popularyzowania zasad prawidłowego użytkowania urządzeń elektrycznych,
2. nauczanie zasad udzielania pierwszej pomocy porażonym i poparzonym prądem elektrycznym,
3. obowiązkowe szkolenie okresowe pracowników zaliczanych do grupy wzmożonego ryzyka porażeniem prądem, głównie elektryków,
4. wymóg posiadania uprawnień kwalifikacyjnych przez osoby zatrudnione przy eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych,
5. przestrzeganie zasad i przepisów bezpieczeństwa pracy dotyczących organizacji prac przy urządzeniach elektrycznych.

Środki techniczne stanowiące właściwą ochronę przeciwporażeniową obejmują w zasadzie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrony podstawowej), stanowiące zabezpieczenie przed porażeniami od napięć roboczych (fazowych) oraz środki ochrony przy dotyku pośrednim (ochrony dodatkowej) zabezpieczające przed porażeniami od napięć dotykowych. Do technicznych środków ochrony zaliczyć należy również środki ochrony osobistej (sprzęt ochronny) mające zastosowanie głównie przy pracach konserwacyjno-remontowych, operacjach łączeniowych i czynnościach pomiarowych.

## UWAGA KOŃCOWA!

Na podstawie powyższej informacji, przed rozpoczęciem budowy, Kierownik budowy zobowiązany jest sporządzić lub zapewnić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia tzw. Plan BIOZ.

## 7. Podstawa prawna

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (opracowana na podstawie Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623; tekst ujednolicony z późniejszymi zmianami),

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. 1999 nr 80 poz. 912).

## **9 ZAŁĄCZNIKI**

## WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGA-OPERATOR SA  
Oddział w Płocku

1. Przyłączany obiekt:  
Nazwa: stacja uzdatniania wody  
Adres (Nr działki): Koryta 23a, gm. Daszyna (działka numer: 4/99)
2. Grupa przyłączeniowa: IV
3. Moc przyłączeniowa: 220 kW (zwiększenie mocy o: 184 kW)
4. Miejsce przyłączenia:  
GPZ: Łęczycza [0017]  
Linia 15 kV: Daszyna [0017/20]  
Stacja SN/nN: Koryta Gorzelnia [T730086]  
Obwód nN: Nr [T730086/01]  
Obiekt: Proj. złącze, szafka [nN]
5. Miejsce dostarczania energii elektrycznej:  
- zaciski na listwie zaciskowej w części pomiarowej proj. złącza kablowego, zintegrowanego z układem pomiarowo-rozliczeniowym, na wyjściu przewodów w kierunku instalacji odbiorczej.
6. Rodzaj przyłącza: kablowe.
7. Zakres prac niezbędnych do realizacji przyłączenia oraz wymagania w zakresie wyposażenia niezbędnego do współpracy z siecią:
  - 7.1. Zakres inwestycji realizowanych przez ENERGA – OPERATOR SA:
    - 7.1.1. Urządzenia WN i SN:  
- bez zmian.
    - 7.1.2. Stacja transformatorowa:  
- dostosować stację SN/nN do zwiększonego obciążenia poprzez wymianę istn. transformatora na jednostkę dostosowaną do proj. obciążenia oraz do wyprowadzenia nowego kablowego obwodu nN poprzez wymianę istn. szafki rozdzielczej nN na szafkę, która powinna umożliwiać wyprowadzenie wymaganej ilości obwodów nN i posiadać rezerwowe pola liniowe nN i pole do podłączenia agregatu prądotwórczego;  
- układ bilansujący energii elektrycznej typu "AMI" zabudować na w/w stacji w osobnej szafce.
    - 7.1.3. Urządzenia nN:  
- wybudować przyłącze kablowe w kierunku proj. n/w złącza, kablem o przekroju wynikającym z obliczeń (min. YAKXS 4x240 mm<sup>2</sup>), z w/w stacji SN/nN;  
- wybudować na przyłączanej działce złącze kablowe, zintegrowane z półpośrednim układem pomiarowo-rozliczeniowym, przy granicy lub w linii ogrodzenia przedmiotowej nieruchomości od strony działki nr 16, jak najbliżej w/w stacji (w sposób umożliwiający swobodny dostęp dla służb Operatora), na wysokości 0,3 m dolnej krawędzi szafki od powierzchni podłoża, w którym zabudować n/w zabezpieczenie przedlicznikowe / główne oraz przygotować miejsce do zamontowania 3-faz. półpośredniego układu pomiarowego. Szafka powinna spełniać obowiązujące w ENERGA – OPERATOR SA standardy techniczne, podane w specyfikacji technicznej dla kablowych rozdzielnic szafowych i szafek pomiarowych nN.
    - 7.1.4. Wyposażenie urządzeń, instalacji lub sieci, do której instalacje lub sieci są przyłączane:  
- dla ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić samoczynne wyłączenie zgodnie z wiedzą techniczną i obowiązującymi przepisami przy układzie sieci zasilającej nN TN-C;  
- jako uziomy należy wykorzystywać metalowe konstrukcje budynków, inne metalowe elementy umieszczone w fundamentach stanowiące szluczny uziom fundamentów, zbrojenia fundamentów i ścian oraz przewodzące prąd instalacje wodociągowe pod warunkiem uzyskania zgody jednostki eksploatującej sieć wodociagową.

- 7.1.5. Zabezpieczenie sieci przed zakłóceniami elektrycznymi:  
- należy stosować urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej. Sposób i miejsce instalowania oraz rezystancje uziemień urządzeń ochrony przeciwprzepięciowej stosować zgodnie z wiedzą techniczną i przepisami budowy.
- 7.1.6. Dostosowanie w/w urządzeń, instalacji lub sieci do systemów sterowania dyspozytorskiego:  
- zgodnie z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENERGA – OPERATOR SA.
- 7.1.7. Demontaże:  
- zdemontować istn. z w/w stacji w kierunku przyłączanej posesji obwód linii nN (przewody i słupy);  
- zdemontować istn. do przyłączanej posesji przyłącze napowietrzne, wykonane przewodem AsXSn 4x35 mm<sup>2</sup>;  
- demontaż rozliczyć z Działem Zarządzania Inwestycjami Rejonu Dystrybucji Kutno ENERGA – OPERATOR SA Oddział w Płocku.
- 7.2. Zakres inwestycji realizowanych przez Podmiot Przyłączany:  
- wybudować WLZ (majątek użytkownika) i poprowadzić go w kierunku proj. układu pomiarowego;  
- dla ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić samoczynne wyłączenie zgodnie z wiedzą techniczną i obowiązującymi przepisami przy układzie sieci zasilającej nN TN-C. Instalację odbiorczą należy wykonać w układzie TN-C-S. Zastosowane wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe winny być o działaniu bezpośrednim i czułości do 30 mA;  
- wykonać instalację odbiorczą zgodnie z wiedzą techniczną i obowiązującymi przepisami. Od miejsca dostarczania energii elektrycznej należy stosować materiały i urządzenia dopuszczone do stosowania na terenie Rzeczypospolitej Polskiej;  
- jako uziomy instalacji elektrycznej należy wykorzystywać metalowe konstrukcje budynków, inne metalowe elementy umieszczone w fundamentach stanowiące szluczny uziom fundamentów, zbrojenia fundamentów i ścian oraz przewodzące prąd instalacje wodociągowe pod warunkiem uzyskania zgody jednostki eksploatującej sieć wodociagową;  
- w celu zabezpieczenia sieci przed wprowadzaniem zakłóceń z urządzeń lub instalacji Odbiorcy należy zastosować urządzenia pomiarowe i ochronne;  
- w instalacji elektrycznej, w zależności od rodzaju zasilanych urządzeń, szczególnie posiadających elementy elektroniczne, należy stosować urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej. Sposób i miejsce instalowania oraz rezystancje uziemień urządzeń ochrony przeciwprzepięciowej stosować zgodnie z wiedzą techniczną i przepisami budowy;  
- Podmiot Przyłączany wykona instalację przyłączaną w obłoku przyłączanym, dostosowaną do poboru w/w mocy, od miejsca rozgraniczenia własności stron. Wykonanie powinno zostać potwierdzone w "Oświadczeniu o gotowości instalacji przyłączanej".
8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej:  $\text{tg } \varphi \leq 0,4$
9. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
- 9.1. Miejsce zainstalowania:  
- w części pomiarowej w/w złącza.
- 9.2. Rodzaj i prąd znamionowy oraz miejsce usytuowania zabezpieczenia przedlicznikowego / głównego:  
- rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami topikowymi o prądzie znamionowym 400 A, w w/w złączu.
- 9.3. Sposób pomiaru: półpośredni.
- 9.4. Rodzaj mierzonej energii:  
- energia elektryczna czynna pobrana,  
- energia elektryczna bierna w 2 kwadrantach,  
- moc maksymalna pobrana.
- 9.5. Przystosowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych:  
Proj. układ pomiarowy powinien:  
a) umożliwiać rejestrowanie i przechowywanie w pamięci pomiarów mocy czynnej 15-minutowej przez co najmniej 63 dni (nie dłużej jednak niż dwa okresy rozliczeniowe) i automatycznie zamykać okres rozliczeniowy;  
b) umożliwiać transmisję danych nie częściej niż raz na dobę;  
c) umożliwiać lokalny pełny odczyt układu pomiarowego w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych.
- 9.6. Wymagania dodatkowe:  
a) Urządzenia pomiarowe winny być osłonięte i przystosowane do oplombowania;  
b) Wymagania techniczne dla układów transmisji danych pomiarowych określone są w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENERGA – OPERATOR SA;





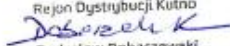
- c) Inne:  
- szczegóły w zakresie proj. układu pomiarowego oraz transmisji danych pomiarowych należy uzgodnić na etapie projektowania z Wydziałem Zarządzania Pomiarami ENERGA – OPERATOR SA Oddział w Płocku.
10. Dane dotyczące sieci oraz parametry w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej:
- 10.1. Dotyczy sieci o napięciu do 1 kV:
- a) Układ sieci: sieć 0,4 kV pracuje w układzie TN-C
- b) Napięcie znamionowe sieci: 0,4 kV
- c) Maksymalny prąd zwarcia w sieci: ----- kA  
*Rzeczywistą wartość prądu zwarcia oblicza projektant.*
- d) System ochrony od porażeń: samoczynne wyłączenie zasilania
- 10.2. Dotyczy sieci o napięciu powyżej 1 kV:
- a) Sposób pracy punktu neutralnego sieci: sieć 15 kV pracuje z punktem zerowym uziemionym przez dławik (sieć skompensowana)
- b) Napięcie znamionowe sieci: 15 kV
- c) Prąd zwarcia doziemnego: 20 A
- d) Czas wyłączenia zwarcia doziemnego: 5 s
- e) Moc zwarcia na szynach 15 kV: 246 MVA
- f) Czas wyłączenia zwarcia wielofazowego: 0,2 s  
w stacji: 110/15 kV GPZ Łęczycza  
*Rzeczywistą wartość prądu zwarcia wielofazowego oblicza projektant na podstawie mocy zwarciaowej.*
- g) System ochrony od porażeń: uziemienie ochronne
- 10.3. Inne:  
- na w/w stacji SN/hN zainstalowany jest transformator o mocy 250 kVA;  
- przerwa beznapięciowa 10,00 s wynikająca z działania automatyki SPZ i SZR.
11. Dane znamionowe urządzeń, instalacji i sieci oraz dopuszczalne graniczne parametry ich pracy:
- | Rodzaj urządzenia/instalacji/sieci | Napięcie znam., [kV] | Moc znam. [kW] | Prąd rozruchu [A] |
|------------------------------------|----------------------|----------------|-------------------|
| -----                              |                      |                |                   |
12. Inne ustalenia:
- 12.1. Dotyczy projektu budowlanego:  
- Projekt budowlano-wykonawczy, przed przystąpieniem do realizacji inwestycji, podlega sprawdzeniu przez Dział Dokumentacji Energetycznej Rejonu Dystrybucji Kutno ENERGA – OPERATOR SA Oddział w Płocku pod względem zgodności z niniejszymi warunkami przyłączenia, do proj. układu rozliczeniowo-pomiarowego włącznie.
- 12.2. Dotyczy współpracy ruchowej:  
-----
- 12.3. Dotyczy umowy o przyłączenie:  
-----
- 12.4. Inne wymagania:  
-----
13. Użytkowane urządzenia elektryczne powinny spełniać wymagania określone w obowiązujących przepisach dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej.
14. Przy realizacji niniejszych warunków przyłączenia należy uwzględnić wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na terenie działania ENERGA – OPERATOR SA.
15. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 roku (Dz.U. Nr 93 poz. 623 z 2007 r.).  
ENERGA – OPERATOR SA nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii do sieci elektroenergetycznej dla ww. obiektu. Należy liczyć się z możliwością przerw w dostawie energii elektrycznej. Bezprzerwową dostawę energii elektrycznej można zapewnić jedynie poprzez zainstalowanie własnego źródła energii (np. agregatu prądotwórczego, urządzenia UPS, itp.) po uprzednim uzgodnieniu warunków jego instalacji z ENERGA – OPERATOR SA Oddział w Płocku.





16. Zawarcie umowy o przyłączenie stanowi podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano-montażowych, na zasadach określonych w tej umowie. Projekt umowy o przyłączenie stanowi załącznik do niniejszych warunków.
17. Warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia.  
Po zawarciu umowy o przyłączenie warunki przyłączenia ważne są w okresie obowiązywania umowy o przyłączenie.
18. Działając na podstawie art. 7 ust. 14 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku – Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 poz. 348 z późn. zm.) ENERGIA – OPERATOR SA oświadcza, że zapewni dostawę energii dla obiektu przyłączanego:
  - po przyłączeniu obiektu do sieci elektroenergetycznej na podstawie niniejszych warunków przyłączenia oraz w oparciu o umowę o przyłączenie, jaka zostanie zawarta pomiędzy Podmiotem Przyłączanym a ENERGIA – OPERATOR SA,
  - po zawarciu umowy o świadczenie usług dystrybucji lub umowy kompleksowej.

Kaźmierski Dariusz  
ENERGA – OPERATOR SA  
Oddział w Płocku  
Rejon Dystrybucji w Kutnie  
\_\_\_\_\_  
OPRACOWAŁ

Dyrektor  
Rejon Dystrybucji Kutno  
  
Radosław Dobaczewski  
\_\_\_\_\_  
ZATWIERDZIŁ

Otrzymują: 1. Wnioskodawca  
2. ENERGIA – OPERATOR SA  
Oddział w Płocku  
Rejon Dystrybucji w Kutnie  
ul. Jana III Sobieskiego 20  
99-300 Kutno