

**1. Część ogólna****2. Opis techniczny****3. Obliczenia techniczne****4. Część rysunkowa**

1. Schemat zasilania NN	E1 -01
2. Rozdzielnia RNN1	E1 -02
3. Tablica rozdzielcza 0TCS	E1 -03
4. Tablice rozdzielcze 0TSW + 0TSUW	E1- 04
5. Tablice rozdzielcze 0TOP1 + 0TOR1	E1- 05
6. Tablice rozdzielcze 0TSP1 + 0TUPS1	E1- 06
7. Plan instalacji oświetlenia – Rzut przyziemia	E1-07
8. Plan instalacji WLZ i siły – Rzut przyziemia	E1-08
9. Plan instalacji elektrycznych – Rzut dachu	E1-09
10. Zagospodarowanie terenu – przyłącze elektroenergetyczne NN	E1-10

**1. CZĘŚĆ OGÓLNA.****1.1. Podstawa opracowania.**

- wytyczne technologiczne
- wytyczne i uzgodnienia branżowe
- projekt architektoniczno-budowlany projektowanego obiektu
- PB remontu Budynku gospodarczego-Instalacje elektryczne pomieszczeń stacji transformatorowej, rozdzielni głównej NN, rozdzielni SN – opracowanie luty 2014
- PW Instalacji elektroenergetycznych Bloku Operacyjnego– opracowanie kwiecień 2008
- wizja lokalna projektanta oraz inwentaryzacja dla celów projektowych
- obowiązujące normy, warunki techniczne dotyczące projektu

**1.2. Zakres opracowania.**

Zakres przedmiotowego opracowania obejmuje:

**1.2.1. W zakresie instalacji wewnętrznych:**

- rozd. RNN1 dla potrzeb projekt. CS.
- wewnętrzne linie zasilające
- tablice rozdzielcze i piętrowe
- instalację oświetlenia podstawowego i miejscowego
- instalację oświetlenia ewakuacyjnego.
- instalację oświetlenia administracyjnego
- instalację gniazd wtykowych
- instalację zasilania urządzeń technologicznych
- instalację siły wentylacji i klimatyzacji
- instalację zasilania komputerów
- ochronę przeciwporażeniową
- połączenia wyrównawcze

- instalację piorunochronną

### 1.2.2. W zakresie przyłącza elektroenergetycznego

- przyłącze elektroenergetyczne
- przyłącze agregatu chłodniczego

### **1.3. Założenia projektowe.**

- Napięcie zasilania: 400/230VAC
- System ochrony od porażeń prądem elektrycznym
  - a. szybkie wyłączenie w układzie TN-C układ zasilania oraz TN-S instalacje elektryczne wewnętrzne

### **1.4. Wyłącznik główny budynku – p-poż.**

Projektowane urządzenia elektryczne znajdują się przed wyłącznikiem głównym p-poż budynku.

Zatem projektowaną rozdzielnię RNN1 należy włączyć w system wyłącznika głównego p-poż WP znajdującego się na parterze budynku.

## **2. OPIS TECHNICZNY.**

### **2.1. Układ zasilania.**

#### **2.1.1. Zasilanie podstawowe i rezerwowe.**

Zasilanie podstawowe odbywać się będzie z sekcji 2 - nierezewowanej. rozd. głównej RGnN w budynku stacji transformatorowej, włączonej do projektowanej rozdzielni RNN1.

Projektuje się wykonanie dwóch przyłączy:

1. Przyłącze wykonane kablem YAKXS 4x240 dla ogólnych odbiorów CS,
2. Przyłącze wykonane kablem 4xYAKXS 1x300 dla myjni-dezynfektora

Oba przyłącza pracować będą na rozdzielone sekcje

Zasilanie oświetlenia i gniazd wtykowych odbywać się będzie z istniejących tablic piętrowych 0TOP1, oraz 0TSP1.

Zasilanie rezerwowe dla oświetlenia odbywać się będzie z sekcji rezerwowanej rozd. głównej RGnN poprzez istniejącą tablicę 0TOR1

#### **2.1.2. Zasilanie awaryjne.**

Sieć informatyczna zasilana będzie z istniejącego urządzenia UPS o mocy 30 kVA, z istniejącej tablicy TNG poprzez projektowaną tablicę 0TUPS1

#### **2.1.3. Rozdzielnia RNN1 dla CS –Centralna sterylizatornia**

Rozdzielnię projektuje się wykonać jako typową wolnostojącą przystosowaną do montażu aparatury modułowej z drzwiami pełnymi. Konstrukcja rozdzielni metalowa. Obudowa powinna posiadać stopień ochrony IP43. Wielkość obudowy należy dobrać tak, by umożliwiła zabudowanie aparatury zgodnie ze schematem zabezpieczeń poszczególnych obwodów głównych i sterowniczych. Rozdzielnię należy ustawić w pomieszczeniu rozdzielni głównej bloku operacyjnego

Rozdzielnica zawiera następujące elementy:

- rozłączniki mocy na zasilaniu i w sprzęgle,
- pomiar energii czynnej na zasilaniach

- zabezpieczenia nad prądowe poszczególnych obwodów,
- zabezpieczenie przepięciowe
- aparatura pomocnicza

#### Dane techniczne

Napięcie robocze	400V
Napięcie znamionowe	660V
Znamionowy prąd ciągły:	
szyny zbiorcze	400 A
pole zasilające	400 A
pole odpływowe	250/160/63 A
zwarciovzy znamionowy prąd 1 sek.	16 kA
zwarciovzy znam. prąd szczytowy	40 kA

## 2.2. Tablice rozdzielcze i piętrowe.

Zaprojektowano tablice naściennie w obudowie metalowej wyposażone w aparaturę modułową w oparciu o typowe rozwiązanie,. Będą to tablice: tablica 0TCS dla instalacji centralnej sterylizatorni, tablica 0TSW dla wentylacji oraz tablica 0TSUW dla stacji uzdatniania wody. Istniejące tablice piętrowe dla instalacji oświetlenia i gn. wtykowych – rezerwowane i nierezerwowane wymagają rozbudowy zgodnie z załączonymi rysunkami.

Projektowaną tablicę 0TUPS1 należy zbudować we wnęce „1” na dobudowanej listwie TH35 z osłoną przednią 150 x 800.

## 2.3. Wewnętrzne linie zasilające.

Z rozdzielni RNN1 zostaną wyprowadzone linie zasilania podstawowego do poszczególnych urządzeń sterylizatorni i tablic:

- centralna sterylizatornia – 0TCS
- urządzeń stacji uzdatniania wody – 0TSUW
- urządzeń wentylacyjnych – 0TSW
- myjnia – dezynfektor
- agregat chłodniczy
- wytwornica pary

Linie zasilające w zależności od przekroju wykonane będą przewodem kabelkowym YDYżo do 6mm<sup>2</sup>, YKYżo do 16 mm<sup>2</sup>. oraz kablem YAKXS powyżej 25 mm<sup>2</sup>

Linie te prowadzone będą w korytkach kablowych w przestrzeni międzystropowej. Wprowadzenie do tablic rozdzielczych i urządzeń wykonać należy w rurach osłonowych.

## 2.4. Instalacje odbiorcze.

### 2.4.1. Przewody

Wszystkie instalacje elektroenergetyczne wewnętrzne należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi. Rodzaje i typ przewodów dobrano uwzględniając warunki ułożenia. Wszystkie przewody winny posiadać żyłę ochronną z izolacją w kolorze żółtozielonym.

### 2.4.2 Oprawy oświetleniowe

Należy zainstalować następujące rodzaje opraw:

- w korytarzach dojściowych ze stropem podwieszonym zainstalowane będą oprawy świetlówkowe kasetonowe 4x14W z kloszem pryzmatycznym IP54.
- w sanitariatach zainstalowane będą oprawy świetlówkowe wbudowane 2x26W IP44
- w pomieszczeniach sterylizatorni przewidziano oprawy kasetonowe 4 x 14W z kloszem pryzmatycznym IP 54. oraz oprawy 3x36W z kloszem IP 54.
- w pomieszczeniach technicznych przewidziano oprawy nastropowe 1/2 x 14W oraz 1/2 x 28W z kloszem pryzmatycznym IP 65.
- dla oświetlenia ewakuacyjnego przewidziano autonomiczne moduły awaryjne wbudowane w oprawy oświetlenia podstawowego. Oprawy oświetlenia kierunkowego przewidziane do montażu na ścianie, 1,2W Led. Moduły awaryjne i oprawy kierunkowe przystosowane będą do centralnego monitoringu.

### **2.4.3 Sposób wykonania instalacji**

Instalacje należy wykonać następująco:

- na ścianach i sufitach tynkowanych przewodem kabelkowym p/t
- na ścianach wyłożonych glazurą przewodem kabelkowym w rurkach p/t
- nad sufitem podwieszonym pojedyncze przewody układać n/t, natomiast wiązki przewodów w korytach kablowych.
- Instalację oświetlenia należy wykonać przewodem kabelkowym YDYżo 3/4 x 1,5. Natomiast dla gniazdek wtykowych przewodem YDYżo 3 x 2,5. Pozostałe instalacje przewodem jak podano na planach instalacji.
- Rozmieszczenie opraw wykonać należy zgodnie z projektem architektonicznym dla sufitów podwieszonych.

## **2.5. Instalacje oświetlenia**

### **2.5.1 Instalacja oświetlenia podstawowego i miejscowego.**

Oświetlenie to zasilane jest w 40% z sieci rezerwowanej i 60% z sieci nierezerwowanej. Obie części oświetlenia załączane będą osobnymi łącznikami zlokalizowanymi przy drzwiach wejściowych do pomieszczeń. Rozmieszczenie opraw i źródła światła dobrano w sposób zapewniający wymagane natężenie oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń.

Łączniki dla sieci nierezerwowanej w kolorze białym a w sieci rezerwowanej w kolorze brązowym a puszki rozgałęźne instalacji rezerwowanej oznaczyć kolorem czerwonym.

Oświetlenie miejscowe przewidziano nad umywalkami w pomieszczeniu WC, personelu Wykonane będzie przy pomocy opraw typu kinkiet IP44 umieszczonych nad lustrem na wysokości 190cm.

### **2.5.2 Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego**

Instalacja ta obejmuje oświetlenie ewakuacyjne korytarzy – wyjść ze sterylizatorni do traktu komunikacyjnego-korytarz. Oświetlenie to wykonane będzie przy pomocy autonomicznych modułów awaryjnych wbudowanych w oprawy oświetlenia podstawowego. Oprawy oświetlenia kierunkowego przewidziane do montażu na ścianie, 1,2W LED. Układ załączania i monitoringu - istniejący.

Ze względu na wprowadzenie w korytarzu drzwi rozdzielających przy centralnej sterylizatorni obwody zasilania oświetlenia korytarza należy podzielić na dwie części oraz dobudować łączniki po obu stronach drzwi.

## **2.6. Instalacja siły i gniazd wtyczkowych**

Instalacja ta obejmuje podłączenie następujących urządzeń:

- wentylacja mechaniczna ogólna
- wentylacja grawitacyjna
- instalacja urządzeń SUW
- instalacja zasilania sterylizatorów i myjni

### 2.6.1. Instalacja siły wentylacji

#### a. Wentylacja mechaniczna ogólna

Dla zasilania wentylacji mechanicznej ogólnej przewidziano tablicę rozdzielczą: OTSW, z której zasilane będą szafki sterowniczo-rozdzielcze zespołów wentylacyjnych z automatyką Z tablicy tej zasilane będą również wentylatory wyciągowe. Wentylator wyciągowy współpracujący z centralą nawiewną N3 sterowany będzie impulsem od tej centrali. Automatyka central nawiewnych oraz szafki zasilająco-sterownicze wchodzi w zakres kompletacji dostaw urządzeń wentylacyjnych.

Kasety sterownicze należy instalować w pomieszczeniu wentylowanym przez dany układ wentylacyjny.

#### b. Wentylacja grawitacyjna i odciagi miejscowe

Wentylatory kanałowe wentylacji grawitacyjnej I odciagi miejscowe zasilane będą indywidualnie z tablic piętrowych i sterowane miejscowo przez elektroniczne regulatory obrotów, zlokalizowane w pomieszczeniach dla których są przeznaczone.

c. Dla zasilania systemu pożarowego z klapami 24VAC przewidziano zabudowę transformatora 230/24V o mocy 400VA w tablicy OTSW1. Tablica ta wyposażona w zabezpieczenia poszczególnych obwodów zasilana będzie z tablicy OTSW.

### 2.6.2. Instalacja urządzeń SUW

Instalacja obejmuje podłączenie urządzeń stacji uzdatniania wody-SUW poprzez gniazda wtykowe. Zasilana będzie z tablicy zainstalowanej w pomieszczeniu SUW. Instalacja wykonana będzie przewodem kabelkowym YDY 3x1,5 n/t. Dla zabudowy aparatury zabezpieczająco-sterowniczej przewidziano obudowę izolacyjną 2x12mod. IP65.

### 2.6.3. Instalacja siły urządzeń sterylizatorni

Urządzenia sterylizatorni o mocy do 2kW podłączona będzie poprzez gniazda wtykowe 16A, 250V ze stykiem ochronnym. Pozostałe urządzenia o mocy 6,5kW i większej zasilane będą bezpośrednio z rozdzielni OTCS zlokalizowanej w pomieszczeniu 28 - pom. wózków zdezynfekowanych oraz z rozdzielni RNN1 bezpośrednio. Przed każdym urządzeniem należy zabudować na ścianie przy urządzeniu rozłącznik w obudowie izolacyjnej IP65. Przy urządzeniu pozostawić zapas kabla ok. 3m. Kabel od wyłącznika do urządzenia prowadzić w posadzce w rurze ochronnej do miejsca wskazanego w karcie zabudowy producenta i widokiem A do H

### 2.6.4. Instalacja gniazd wtyczkowych

Przeznaczona jest do zasilania urządzeń elektrycznych przenośnych. Przewidziano zainstalowanie gniazd wtykowych pojedynczych i podwójnych 16A, 250V ze stykiem ochronnym, IP 44.

Przy stanowiskach komputerów gniazda montować należy w ramach wielokrotnych jako p/t. W ramach montowane będą również gniazda komputerowe informatyczne

Instalację wykonać należy przewodem kabelkowym YDYżo 3 x 2,5. Główna trasa wielokrotna od tablicy rozdzielczej prowadzona będzie w korytku kablowym w przestrzeni międzystropowej, wspólnie z instalacją oświetlenia. Gniazda ściennie instalować na wysokości podanej na planie instalacyjnym. Wypusty do gniazd ściennych wykonać w rurkach p/t.

Gniazda komputerów oznaczone na planie instalacji „D” zasilane będą z oddzielnych obwodów. Zastosowano gniazda typu DATA z blokadą. Ponadto przy stanowiskach komputerów zainstalowane będą gniazda wtykowe zasilane z obwodów zwykłych. Dla komputerów przewidziano zestaw:

[D + 2S+ INFO] – ramka 4-krotna

## 2.7. Instalacja ochrony przeciwporażeniowej

Podstawową ochronę przeciwporażeniową stanowi szybkie wyłączenie odbiornika realizowane przez właściwy dobór zabezpieczeń. Jako dodatkową ochronę przed porażeniem dla instalacji w systemie TN zastosowano wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe, 30mA.. Instalacje ochronne należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41

## 2.8. Ochrona przepięciowa i połączenia wyrównawcze

Ochrona przepięciowa wykonana będzie na 2 poziomach:

W rozdzielni sterylizatorni RNN1 należy zabudować na szynach sekcji 1 i 2 ochronniki przepięciowe klasy B 30kA. A w tablicach OTCS i OTSW klasy C, 15kA

Połączenia wyrównawcze należy wykonać w rozdzielnicach piętrowych na szynach PE i EC (GSW) Do szyny PE należy przyłączyć kołki ochronne gniazd wtyczkowych oraz obudowy urządzeń elektrycznych. Do szyny EC należy przyłączyć wszystkie elementy przewodzące nieelektryczne mogące znaleźć się pod napięciem przypadkowo. Instalację należy wykonać przewodem LYżo6. Szynę EC należy połączyć do szyny wyrównawczej budynku..

## 2.9 Instalacja piorunochronna

Należy wykonać uzupełnienie instalacji zwodów poziomych przewodem DFe/Zn 8 Projektowane urządzenia elektryczne na dachu należy objąć ochroną przy pomocy zwodów pionowych nie izolowanych. Uziom instalacji piorunochronnej pozostanie bez zmian.

## 2.10. Przejścia ognioodporne dla kabli.

Przejścia kabli przez strop pomiędzy parterem a piwnicą oraz rozdzielnią gł. RNN, które stanowią odrębne strefy pożarowe należy zabezpieczyć przegrodą ognioodporną, posiadającą 2 godz. odporność ogniową.

Przejścia pojedynczych kabli wykonać przy pomocy masy ognioodpornej, wypełniającej, tworząc wokół kabla warstwę o grub. 2 cm na 5 cm długości przejścia z góry i dołu, środek wypełnić wełną mineralną. Średnica tulei stalowej – średnica kabla + 4 cm. Na tulei stalowej wykonać warstwę z masy ognioodpornej grubości 2cm, Średnica otworu – średnica tulei + 4 cm.

Przejścia wiązek kabli wykonać przy pomocy masy ognioodpornej, wypełniającej, tworząc wokół korytka warstwę o grub. 2 cm na 5 cm długości przejścia z góry i dołu, środek wypełnić wełną mineralną. Średnica tulei stalowej – wymiar korytka + 2 cm. z każdej strony Na tulei stalowej wykonać warstwę z bloczków ognioodpornych. Wymiar otworu – wymiar tulei + grubość bloczka z każdej strony.

## 2.11. Przyłącze elektroenergetyczne dla rozdzielni – RNN1

Projektuje się wykonanie dwóch przyłączy ze stacji transformatorowej Szpitala RGnn

1. Przyłącze wykonane kablem YAKXS 4x240 dla ogólnych odbiorów CS,
2. Przyłącze wykonane kablem 4xYAKXS 1x300 dla myjni-sterylizatorni .
3. Przyłącze wykonane kablem YAKXS 5x35 z rozd. RNN1 dla agregatu chłodniczego,

Podłączenia dla poz. 1 i 2 wykonać należy z rezerwowych odpływów odpowiednio – RG2-06 i RG2-02

Trasa kabli prowadzi obok istniejących kabli zasilających rozdzielnię główną bloku operacyjnego

Kable prowadzić należy w ziemi na głębokości 70 cm

Skrzyżowania kabli z sieciami podziemnymi oraz drogami należy zabezpieczyć rurami ochronnymi Arot 160 w miejscach oznaczonych na planie. Kabel należy układać w wykopie faliście na podsypce z piasku. Do pokrycia kabla w wykopie należy zastosować folię z perforowanym napisem kabel. Montaż i zabezpieczenia kabli należy wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125. Na kablach w odstępach co 8m należy ułożyć trwałe oznaczniki kabla zawierające następujące dane:

- typ kabla
- trasa :skąd-dokąd
- użytkownik

Kable w chodnikach należy układać w ten sposób aby pierwszy od strony jezdni był ułożony w odl. 30cm. Kable poza chodnikiem należy układać 30cm od krawężnika. Wykopy należy wykonać ręcznie ze względu na prowadzenie prac w bezpośrednim sąsiedztwie czynnych kabli NN i SN. Przed przystąpieniem do robót w sąsiedztwie czynnych kabli NN i SN należy wystąpić o zgodę do właścicieli tych sieci na prowadzenie robót. Przed przystąpieniem do prac należy wykonać w miejscach wskazanych na planie przekopy kontrolne, celem lokalizacji istniejących sieci podziemnych w miejscach skrzyżowań i zbliżeń.

## **2.12. Uwagi**

1. Oświetlenie awaryjne w korytarzu zewnętrznym CS oraz klatkach schodowych budynku „BO” – bez zmian w stosunku do układu istniejącego oraz zgodne z projektem podstawowym bud. „BO”
2. Przyłącze elektroenergetyczne dla przebudowywanej części budynku „BO” na cele CS należy wykonać na podstawie art. 29a) Prawa budowlanego z istniejącej stacji trafo, której właścicielem jest Inwestor i która jest zlokalizowana na terenie działki Inwestora.
3. Z Umowy z Gestorem sieci energetycznej wynika iż istniejąca moc w stacji transformatorowej jest wystarczająca na potrzeby przebudowywanej części budynku „BO” na cele CS.  
Warunkiem powyższego jest realizacja przebudowy stacji transformatorowej i wymiana transformatorów o mocy z 630kVA na 1000kVA zgodnie z projektem „Remont Budynku Gospodarczego-Instalacje elektryczne pomieszczeń stacji transformatorowej, Rozdzielni głównej NN, rozdzielni SN” opracowanego przez DALES Zygmunt Pawlak – luty 2014
4. W projekcie zastosowano oprawy oświetleniowe, osprzęt i urządzenia określonych firm w celu ustalenia gabarytów tablic, rozdzielni, zagospodarowania pomieszczeń oraz określenia standardu tych urządzeń dla oszacowania kosztów inwestycji. Dopuszcza się zastosowania urządzeń i osprzętu innych firm o takich samych parametrach technicznych i jakościowych lub lepszych. Określenie jakości parametrów urządzeń zamiennych dokonuje projektant przy udziale Inwestora. Wykonawca nie może samodzielnie dokonać zmian proponowanych urządzeń i sprzętu bez konsultacji z projektantem. Powyższe winno być realizowane zgodnie z PZP art. 29 P.3

## **3. OBLICZENIA TECHNICZNE**

### **3.1. Bilans mocy**

Bilans mocy wykonano dla urządzeń centralnej sterylizatorni, oraz wentylacji i klimatyzacji. Ze względu na dużą moc wymagają odrębnego zasilania ze stacji transformatorowej.

Dla oświetlenia i gniazd wtykowych ogólnych moc może się zmienić nieznacznie w stosunku do stanu istniejącego i zasilana będzie z istniejących tablic w ramach istniejącego bilansu mocy.

TABELA 1

	Odbiór- Wyszczególnienie	P <sub>i</sub> [kW]	k <sub>z</sub>	P <sub>s</sub> [kW]	Cos fi	Tg fi	Q [kV Ar]	S [kVA]	J <sub>b</sub> [A]	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	<b>Centr. sterylizat. 0TCS</b>									
1	Myjnia-dezynfektor -1	18,0	0,8	14,4						
2	Myjnia-dezynfektor -3	25,0	0,8	20,0						
3	Sterylizator parowy -4	47,5	0,8	38,0						
4	Sterylizator parowy -5	26,5	0,8	21,2	-					
5	Sterylizator parowo-forald.	6,5	0,8	5,2						
6	Gn. wtykowe - technologia	8,0	0,4	3,2						
7	Sprężarka	2,2	0,8	1,76						
	<b>Razem 0TCS</b>	<b>133,7</b>	<b>0,7</b>	<b>103,8</b>	<b>0,95</b>	<b>0,329</b>	<b>33,8</b>	<b>109,2</b>	<b>158,3</b>	
	<b>Wentylacja 0TSW</b>									
7	Centrala N1/W1	3,0	0,8							
8	Centrala N2/W2	1,5	0,8							
9	Centrala N3	6,2	0,8							
10	Pompy obiegowe	0,3	0,8							
11	Automatyka	0,5	0,8							
	<b>Razem 0TSW</b>	<b>11,5</b>	<b>0,8</b>	<b>9,2</b>	<b>0,86</b>	<b>0,593</b>	<b>5,5</b>	<b>10,7</b>	<b>15,6</b>	
12	Wytwornica pary	18,1	0,8	14,5	0,95	0,329	4,8			
13	SUW	2,0	0,8	1,6	0,86	0,593	0,86			
	<b>Razem sekcja 1 – RNN1</b>	<b>165,3</b>		<b>129,1</b>	<b>0,943</b>		<b>45,0</b>	<b>136,7</b>	<b>198,2</b>	
14	Myjnia-dezynfektor -7	130,0	0,8	104,0	0,95	0,329	34,2			
15	Agregat chłodniczy	22,3	0,8	18,9	0,86	0,593	11,2			
	<b>Razem sekcja 2 – RNN1</b>	<b>152,3</b>		<b>122,9</b>	<b>0,938</b>		<b>45,4</b>	<b>131,0</b>	<b>190,0</b>	

P<sub>i</sub> - moc zainstalowana  
 k<sub>z</sub> - współczynnik zapotrzebowania  
 P<sub>s</sub> - moc szczytowa  
 P<sub>A</sub> - moc awaryjna  
 Q - moc bierna  
 S - moc pozorna  
 J<sub>b</sub> - prąd w obwodzie lub grupie odbiorów

### 3.2. Dobór linii zasilających i zabezpieczeń

zgodnie z normą PN 91/E-05009 pkt. 433 powinny być spełnione warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

gdzie: I<sub>B</sub> - prąd obliczeniowy

I<sub>n</sub> - prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego

I<sub>z</sub> - dopuszczalny długotrwały prąd obciążalności kabla

I<sub>2</sub> - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego (S 1,45; B 1,6)

TABELA 2

l.p.	Relacja kabla	U [V]	S [kVA]	I <sub>B</sub> [A]	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>2</sub> [A]	1,45 I <sub>z</sub> [A]	Typ kabla
------	---------------	----------	------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------------	-----------

1	RGnN - RNN1 sek.1	400	136,7	198,2	315	351	504	509	YKSX 4x240
2	RGnN - RNN1 sek.2	400	131	190	355	396	568	574	4xYKSX 1 x 300
3	RNN1 sek.2 – Myjnia 7	400	130	200	250	304	362,5	440,8	YAKXS 4x150
4	RNN1 sek.2 - Agregat chł	400	23,5	34,2	63	77	100,8	111,6	YAKY 5 x 35
5	RNN1 sek.1 – Wytw.pary	400	18,9	27,8	50	80	80	116	YKY 5 x 16
6	RNN1 sek.1 – 0TCS	400	109,2	158,3	160	183	256	265,4	YAKXS 5 x 95
7	RNN1 sek.1 – 0TSW	400	10,7	15,6	35	60	56	87	YKY 5x10

### 3.3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

szybkie wyłączenie  $t = 5/0,4$  sek.

warunek:  $Z_s \times I_a < U_o$

$$Z_s < \frac{U_o}{J_a} \text{ gdzie } J_a = k \cdot J_n$$

dla zabezpieczenia gG 160A,  $J_a = 900A$ ,  $t=5$ sek

$$Z_s < \frac{230}{900} = 0,25 \text{ om}$$

dla zabezpieczenia gG 50A,  $J_a = 260A$ ,  $t=5$ sek

$$Z_s < \frac{230}{260} = 0,88 \text{ om}$$

dla zabezpieczenia B16,  $J_a = 5 \cdot 16 = 80A$

$$Z_s < \frac{230}{80} = 2,87 \text{ om}$$

dla zabezpieczenia B10,  $J_a = 5 \cdot 10 = 50A$

$$Z_s < \frac{230}{50} = 4,6 \text{ om}$$

Skuteczność ochrony wszystkich obwodów należy sprawdzić pomiarem.

#### 3.3.2. Dla wyłączników różnicowo – prądowych

$$\text{warunek : } Z_s < \frac{U_o}{K \cdot J_b} = \frac{50}{1,2 \cdot 0,03} = 1,38 \text{ k}\Omega$$

zapewnienie takiej impedancji przewodów ochronnych jest normalnie osiągalne przy zastosowaniu projektowanych przewodów.

### 3.4. Obliczenia natężenia oświetlenia

Obliczenia wykonano wg programu Dialux 4.3. Light

Nr pom.	natęż.wymagane/oblicz.(lx)	oprawa	ilość
2	300/321	SP8 4x14W	4
1/4	300/328	SP8 4x14W	1
2.1	300/503	SP8 4x14W	2
3/26	200/250	CO2 1x28W	2
5/16/22	200/300	DC 2x26W	3
6	500/530	SP8 4x14W	12
7	500/570	SP8 4x14W	3
8/10	200/308	DC 2x26W	2
9	200/308	SP8 4x14W	2
12	1000/1060	TL 3x36W	10

		10		
13/30	300/309		SP8 4x14W	3
17	300/335		SP8 4x14W	2
18/19	300/232		SP8 4x14W	1
20	200/369		CO2 2x28W	2
21/24	300/423		SP8 4x14W	3
23	200/225		CO2 1x28W	1
25	100/128		SP8 4x14W	2

#### **4. Zestawienie materiałów**

##### **4.1. Rozdzielnia RNN1 (dla zasilania CS)**

W obudowie metalowej wolnostojącej np. Eaton

Wsporniki, płyty montażowe, osłony wg elewacji

1. Rozdzielnia do zabudowy szeregowej XVTL 1800x600x400, IP55	szt.	2
2. Scianka boczna XVTL- MP/S -4/18	szt.	2
3. Rozłącznik mocy kompaktowy 3-bieg. 400A	szt.	3
4. Rozłącznik bezpiecznikowy 3-bieg. 160/63A, 50kA	szt.	1
5. Rozłącznik bezpiecznikowy 3-bieg. 250/160A, 50kA	szt.	2
6. Rozłącznik bezpiecznikowy 3-bieg. 400/250A, 50kA	szt.	1
7. Wyzwalacz wzrostowy do rozłącznika mocy 230VAC	szt.	2
8. Przekładnik prądowy na szynę 200/5A, kl.1	szt.	6
9. Licznik mocy czynnej 3x230/400V, 5A, kl.1	szt.	2
10. Lampka sygnalizacyjna zielona, 230V	szt.	6
11. Rozłącznik bezpiecznikowy np. R303, 63/50A, 3-bieg	szt.	1
12. Rozłącznik bezpiecznikowy, np. R303 63/35A, 3-bieg	szt.	1
13. Rozłącznik bezpiecznikowy, np. R303 63/20A, 3-bieg	szt.	1
14. Rozłącznik bezpiecznikowy, np. R303 63/6A, 1-bieg	szt.	6
15. Wkładka bezpiecznikowa D02 20A	szt.	3
16. Wkładka bezpiecznikowa D02 35A	szt.	3
17. Wkładka bezpiecznikowa D02 50A	szt.	3
18. Bezpiecznik mocy NH 00-63A	szt.	3
19. Bezpiecznik mocy NH 1-160A	szt.	3
20. Ochronnik przepięciowy kl.C, 15kA, 1,4kV, 4-bieg.	szt.	2

##### **4.2. Tablice rozdzielcze**

Szacht "1"

###### **9.2.1. Tablice 0TOP1, 0TOR1, 0TSP1, 0TUPS1**

(Do montażu w istniejącej szafie)

1. Rozłącznik izolacyjny, 63A, 2-bieg	szt.	1
2. Lampka sygnalizacyjna zielona, 230V	szt.	1
3. Wyłącznik różnicowo – prądowy. 4-bieg. 25, 0,03A	szt.	1
4. Wyłącznik różnicowo – prądowy 2-bieg. 25A, 0,03A	szt.	2
5. Wyłącznik nadmiarowy B10, 1-bieg. 6kA	szt.	2
6. Wyłącznik nadmiarowy B 16, 1-bieg. 6kA	szt.	2
7. Wyłącznik nadmiarowy B 20, 1-bieg. 6kA	szt.	1
8. Wyłącznik nadmiarowy B 16, 2-bieg. 6kA	szt.	3
9. Przekaznik bistabilny PB 402. c230VAC	szt.	2
10. Listwa montażowa TH35, 1-500	szt.	1
11. Osłona aparatów modułowych h-150, 1-800	szt.	1
12. Ochronnik przepięciowy kl.C, 15kA, 1,4kV, 2-bieg.	szt.	1

###### **4.2.2. Tablica 0TCS**

1. Obudowa metalowa naścienna 5x24 mod. z drzwiami, IP55	szt.	1
2. Wspornik TH 35	szt.	4
3. Osłona 300	szt.	1
4. Osłona 150	szt.	3
5. Rozłącznik mocy kompaktowy, np. N2 250A, 690V, 3p	szt.	1
6. Lampka sygnalizacyjna zielona, 230V	szt.	3
7. Ochronnik przepięciowy kl.C, 15kA, 1,4kV, 4-bieg.	szt.	1
8. Wyłącznik nadmiarowy C6, 1-bieg. 6kA	szt.	5
9. Wyłącznik nadmiarowy B16, 1-bieg. 6kA	szt.	5
10. Wyłącznik różnicowo – prądowy nadm. 2-bieg. C6, 0,03A	szt.	1
11. Wyłącznik różnicowo – prądowy nadm. 2-bieg. C16, 0,03A	szt.	2

12. Wyłącznik różnicowo – prądowy nadm. 4-bieg. C16,0,03A	szt. 2
13. Wyłącznik różnicowo – prądowy nadm. 4-bieg. C40A,0,03A	szt. 2
14. Wyłącznik różnicowo – prądowy nadm. 4-bieg. C32A,0,03A	szt. 1
15. Wyłącznik różnicowo – prądowy nadm. 4-bieg. 80A,0,03A	szt. 1
16. Wyłącznik różnicowo – prądowy 2-bieg. 25A,0,03A	szt. 3
17. Gniazdo wtykowe na szynę TH35, 2P+Z,16A, 250V	szt. 1

#### 4.2.4.Tablica OTSW

1. Obudowa metalowa naścienna 3x24mod. z drzwiami, IP55	szt. 1
2. Rozłącznik izolacyjny, 63A, 3-bieg	szt. 1
3. Lampka sygnalizacyjna zielona,230V	szt. 3
4. Wyłącznik różnicowo – prądowy nadm.. 4-bieg. C20, 0,03A	szt. 1
5. Wyłącznik różnicowo – prądowy nadm.. 4-bieg. C16, 0,03A	szt. 2
6. Wyłącznik różnicowo – prądowy 2-bieg. 25A,0,03A	szt. 2
7. Wyłącznik nadmiarowy C 6, 1-bieg. 6kA	szt. 2
8. Wyłącznik nadmiarowy C 10, 1-bieg. 6kA	szt. 1
9. Wyłącznik nadmiarowy B 6, 1-bieg. 6kA	szt. 1
10. Ochronnik przepięciowy kl.C, 15kA,1,4kV, 4-bieg.	szt. 1
11. Stycznik elektromagnetyczny 2-bieg. 25A, c.230VAC	szt. 1

#### 4.2.5.Tablica OTSW1

1. Szafka izolacyjna 400x200x160, drzwiczki pełne , IP65	kpl. 1
2.Transformator sterowniczy 230/24V, 400VA	szt. 1
3. Rozłącznik izolacyjny 32A, 1-bieg.	szt. 1
4. Rozłącznik izolacyjny 32A, 2-bieg.	szt. 1
5. Wyłącznik nadmiarowy C4, 2-bieg., 6kA	szt. 1
6. Wyłącznik nadmiarowy C2, 2-bieg., 6kA	szt. 3

#### 4.2.6.Tablica OTSUW

1. Obudowa izolacyjna 2x12mod. IP65 z drzwiczkami transparentnymi	szt. 1
2. Rozłącznik izolacyjny, 63A, 3-bieg	szt. 1
3. Lampka sygnalizacyjna zielona,230V	szt. 3
4. Wyłącznik różnicowo – prądowy 2-bieg. 25A,0,03A	szt. 2
5. Wyłącznik nadmiarowy B6, 1-bieg. 6kA	szt. 3
6. Wyłącznik nadmiarowy B10, 1-bieg. 6kA	szt. 2
7. Wyłącznik nadmiarowy B 16,1-bieg. 6kA	szt. 1
8. Ochronnik przepięciowy kl.C, 15kA,1,4kV, 4-bieg.	szt. 1

### 4.3. Wewnętrzne linie zasilające WLZ

1. Kabel elektroenergetyczny YAKXS 1x95, 1 kV	m	225	25r,200k
2. Kabel elektroenergetyczny YAKXS 1x150, 1 kV	m	200	25r,175k
4. Kabel elektroenergetyczny miedziany YKY 5x2,5, 1 kV	m	16	5r,11k
5. Kabel elektroenergetyczny miedziany YKY 5x10, 1 kV	m	25	5r,20k
6. Kabel elektroenergetyczny miedziany YKY 3x4, 1 kV	m	25	5r,20k
7. Rura ochronna PCV 32 mm	m	15	p/t
7. Rura ochronna PCV 70 mm	m	10	p/t
8. Rura ochronna PCV 110 mm	m	5	p/t
9. Korytko instalacyjne K200 , metalowe z pokrywą, perforowane	m	54	
10. Korytko instalacyjne K100 , metalowe z pokrywą, perforowane	m	15	
11. Wspornik korytka K200	szt.	21	
12. Wspornik korytka K100	szt.	26	
13. Rozłącznik izolacyjny w obudowie, 63A, 3-bieg, IP65	szt.	2	
14. Rozłącznik izolacyjny w obudowie, 400A, 3-bieg, IP65	szt.	1	
15. Przewód HDGs 3x1,5, h-90min	m	25	5r,20k

### 4.4. Instalacja oświetlenia

#### 4.4.1 Oprawy oświetleniowe np. ES-System

1. Oprawa dostropowa SP8 414D-PR IP 54, EVG	szt. 35	A
2. J.w. lecz z modulem awaryjnym 1h	szt. 8	A <sub>AW</sub>
3. Oprawa dostropowa TL336.D-P 3xTC-L36W, IP 54, EVG	szt. 10	B
4. J.w. lecz z modulem awaryjnym 1h	szt. 2	B <sub>AW</sub>
5. Oprawa nastropowa CO2 228, EVG, IP65	szt. 2	C
6. Oprawa nastropowa CO2 128, EVG, IP65, ze zwieszakiem h-50cm	szt. 4	D
7. Oprawa nastropowa 2x14W, EVG, IP65	szt. 2	C1
8. Oprawa nastropowa 1x14W, EVG, IP65	szt. 2	D1

9. Oprawa dostropowa DC 226 M 2x 26W IP 44, EVG		szt.	11	E
10. Plafoniera ze świetlówką BSN 29 2x9W IP44, EVG	szt.	9	F	
11. Oprawa awar. kierunkowa ścienna z piktogramem, OPI-E1,2 TAIN LED 1H CTI, 1,2W, IP40	szt.	8	EWI	

#### 4.4.2. Osprzęt i przewody

1. Wyłącznik 1 –bieg. p/t biały IP44,	szt.	11	
2. Wyłącznik 1 –bieg. p/t czerwony IP44,	szt.	17	
3. Wyłącznik świecznikowy. p/t biały IP44,	szt.	7	
4. Wyłącznik schodowy. p/t biały IP44,	szt.	4	
5. Wyłącznik schodowy. p/t czerwony IP44,	szt.	4	
6. Przycisk światło, p/t, 1 –bieg.	szt.	4	
7. Puszka odgałęźna 4 x 2,5, P-5	szt.	125	
8. Rura instalacyjna śr. 25, giętka	m	450	
9. Przewód kabelkowy YDYżo 3 x 1,5	m	530	r-400, kor-130,
10. j.w. lecz 4 x 1,5	m	180,	r-180, ,
11 j.w. lecz 2 x 1,5	m	40,	r-10, 30kor
12. Ramka 1-krotna RU-11F,	szt.	17	
13. Ramka 2-krotna RU-21F,	szt.	15	
14. Puszka aparatura na pazurki PK-4	szt.	37	
15. Przewód kabelkowy HDGs 3 x 1,5, 90min.	m	20	n/t
16. Uchwyty dystansowe do przewodów kabelkowych 90min.	szt.	160	

#### 4.5. Instalacja gniazd wtykowych i siły

1. Gniazdo wtykowe p/t 16A, 2P+N, IP44, białe	szt.	68	
2. Gniazdo wtykowe p/t 16A, 2P+N, DATA, czerwone IP44	szt.	16	
3. Ramka 4-krotna RU-41F	szt.	14	
4. Ramka 2-krotna RU-21F	szt.	5	
5. Ramka 1-krotna RU-11F	szt.	27	
6. Przewód kabelkowy YDYżo 3 x 2,5	m	580	r-120, 460kor
7. Przewód kabelkowy YDYżo 5 x 2,5	m	75	r-25, 50kor
8. Przewód kabelkowy YKYżo 5 x 6	m	20	r-5, 15kor
9. Przewód kabelkowy YKYżo 5 x 10	m	25	r-10, 15kor
10. Przewód kabelkowy YKYżo 5 x 16	m	50	r-10, 40kor
11. Przewód kabelkowy YDYżo 3 x 1,5	m	150	r-50, 100kor
12. Przewód kabelkowy YDYżo 4 x 1,5	m	50	r-10, 40kor
13. Puszka odgałęźna 4 x 2,5, P-5	szt.	40	
14. Puszka aparatura Pk-4	szt.	25	
15. Rura instalacyjna śr. 25, giętka	m	230	pt
16. Rura instalacyjna śr. 32, giętka	m	50	pt
17. Rozłącznik izolacyjny w obudowie, 32A, 3-bieg, IP65	szt.	2	
18. Rozłącznik izolacyjny w obudowie, 63A, 3-bieg, IP65	szt.	3	
19. Rozłącznik izolacyjny w obudowie, 125A, 3-bieg, IP65	szt.	1	
20. Regulator elektroniczny 1A, 250V	szt.	5	
21. Kasetta podłogowa h-65, 16 mod. Mosaic, pokrywa pod wykładzinę PCV	szt.	1	
22. Gniazdo wtykowe z wyłącznikiem 3P+N+PE, 16A, 500V, IP65	szt.	1	
23. Gniazdo wtykowe z wyłącznikiem 1P+N+PE, 16A, 500V, IP65	szt.	1	

#### 4.6. Instalacja uziemień wyrównawczych

1. Przewód LgYżo 6	m	460	400-r, 60n/t
2. Przewód LYżo 25	m	75	r-10, kor-65
3. Bednarka ocynkowana 30x4	m	45	r-5, kor-40
4. Listwa przyłączowa PE typ IP 2-1x25+12x16	szt.	3	
7. Obudowa izolacyjna 130x130x74, IP55	szt.	3	
8. Rurka giętka śr. 25	m	410	

#### 4.7. Instalacja piorunochronna (osprzęt ocynkowany)

1. Drut DFe/Zn 8	m	15	–uchw
2. Uchwyt dachowy do klejenia	szt.	20	
3. Zacisk krzyżowy uniwersalny 4xM6x25, 3 płytki	szt.	4	
4. Maszt wolnostojący z odciaźnikiem, h-2,5m	szt.	4	

#### 4.8. Przepusty ogniochronne

1. Przepust ogniochronny DN20, tuleja stal. DN65, l=25cm	szt.	11	
--	------	----	--

2. Przepust ogniochronny DNK200, tuleja stal.	250x90x2, l=25cm	szt. 1
---	------------------	--------

#### 4.9. Demontaże

1. Przewód kabelkowy YDY 2x2,5, 0,7 kV	m	160
2. Oprawa świetlówkowa nastropowa 2x40W, IP65	szt.	21
3. Wyłącznik 1 –bieg. p/t IP40,	szt.	11
4. Gniazdo wtykowe p/t 16A, 2P+N, IP44, białe	szt.	4

#### 4.10. Przyłącze elektroenergetyczne

1. Kabel elektroenergetyczny 1 kV YAKXS 4 x 240	m	250	r-123,z-127
2. Kabel elektroenergetyczny 1 kV YAKXS 1X300	m	1020	r-500,z-520
3. Kabel elektroenergetyczny 1 kV YAKY 5x35	m	50	r-16,z-34
4. Rura ochronna AROT 160	m	258	
5. Rura ochronna AROT 75	m		16
6. Mufa przelotowa termokurczliwa, kabel YAKXS 4 x 240	szt.		2
7. Bezpiecznik mocy gG NH2 315A	szt.		3
8. Bezpiecznik mocy gG NH3 355A	szt.		3
9. Folia do pokrycia kabla-niebieska	m		300
10. Oznacznik trasy kabla „K”	szt		15
11. Oznacznik kabla	szt		70
12. Piasek	m <sup>3</sup>		20

#### POMIARY

Badanie linii kablowej niskiego napięcia	10	odc.
Sprawdzanie i pomiar obw. elektr nn, 1-faz	34	szt.
J.w. lecz 3-faz	14	szt.
Badania i pomiary instalacji uziemienie ochronne pomiar pierwszy	3	szt.
J.w. pomiar następny	20	szt
Sprawdzenie samoczynnego wyłączania zasilania, próba działania wyłącznika różnicowoprądowego - pierwsza	7	szt.
J.w. pomiar następny	12	szt.
Badania i pomiary skuteczności zerowania, pomiar pierwszy	15	szt.
Badania i pomiary skuteczności zerowania, za każdy następny pomiar	52	szt.
Badanie linii na kablu sterowniczym o ilości żył do 10	3	odc.
Pomiar natężenia oświetlenia	21	pomiar
Podłączenie przewodów o przekroju żyły do 2,5 mm <sup>2</sup> pod zaciski i bolce	1,6	100 szt.
Podłączenie przewodów o przekroju żyły do 6 mm <sup>2</sup> pod zaciski i bolce	0,36	100 szt.
Podłączenie przewodów o przekroju żyły do 35 mm <sup>2</sup> pod zaciski i bolce	0,7	100 szt.
Podłączenie przewodów o przekroju żyły do 150 mm <sup>2</sup> pod zaciski i bolce	0,2	100 szt.
Podłączenie przewodów o przekroju żyły do 300 mm <sup>2</sup> pod zaciski i bolce	0,16	100 szt.

#### ROBOTY UZUPEŁNIAJĄCE

Wykucie bruzd dla rur32	0,65	100m
Wykucie bruzd dla rur110	0,15	100m
Przebiecie otworów w ścianie z cegły 1/2, średn.25	0,35	100 szt
Przebiecie otworów w ścianie z cegły 1, średn.25	0,25	100 szt
Przebiecie otworów w ścianie z cegły 2 1/2, średn.25	0,05	100 szt
Przebiecie otworów w ścianie z cegły 1 1/2, średn.110	0,03	100 szt
Przebiecie otworów w ścianie z cegły 1 1/2, 25x10	0,03	100 szt
Przebiecie otworów w ścianie z betonu l-30, 25x10	0,04	100 szt
Wykucie otworów w cegle 5x5x10 dla wspornik. korytek	0,36	100 szt
Tynkowanie wnętrza tablic	3,0	m <sup>2</sup>
Podłączenie wentylatora kanałowego z uruchomieniem	15	szt.
Podłączenie urządzenia lub silnika elektr.400/230V	8	szt.
Kopanie ręczne rowu 80cm szer. dna 60cm kat.IV	40	m
Kopanie ręczne rowu 80cm szer. dna 40cm kat.IV	180	m
Wykonanie przekopu kontrolnego 1 m <sup>3</sup>	10	szt.
Rozbiórka i naprawa nawierzchni z kostki brukowej	43,2	m <sup>2</sup>
Rozbiórka i naprawa nawierzchni asfaltowej	6,0	m <sup>2</sup>
Wywóz zbędnej ziemi	22,0	m <sup>3</sup>

