

Temat: **PRZEBUDOWA SERWEROWNI
WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ
TECHNICZNO-ADMINISTRACYJNĄ
Powiatowego Zakładu Opieki Zdrowotnej
w Starachowicach**

Inwestor: **Powiatowy Zakład Opieki Zdrowotnej
ul. Radomska 70,
27-200 Starachowice**

Lokalizacja: **Powiatowy Zakład Opieki Zdrowotnej
ul. Radomska 70, 27-200 Starachowice**

Część: **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

Jednostka Wykonawcza: **Gureco Paweł Gurbala
Rudna Wielka 16/1
36-054 Mrowla**

Projektant:

mgr inż. Piotr Wolak
upr. bud. PDK/0098/POOE/06

Rudna Wielka, Listopad 2017r.



I. SPIS TREŚCI

I.	SPIS TREŚCI.....	2
II.	OPIS TECHNICZNY	3
1	Przedmiot opracowania.....	3
2	Podstawa opracowania:	3
3	Założenia projektowe:	3
4	Zakres opracowania:	3
5	Parametry techniczne serwerowni:.....	4
6	Zasilanie serwerowni w energię elektryczną.	4
7	Budowa rozdzielnic R-NGW.....	4
8	Budowa rozdzielnic R-GW.....	5
9	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu serwerowni.	5
10	Zasilanie UPS.	5
11	Zasilanie szaf dystrybucyjnych.	6
12	Instalacje elektryczne ogólne	6
13	Instalacje elektryczne zasilające urządzenia techniczne:	7
14	Instalacja ochrony przeciwprzepięciowej.....	8
15	Instalacja ochrony przeciwporażeniowej.	8
16	Połączenia wyrównawcze.	8
17	Uwagi końcowe.	9
III.	OBLICZENIA TECHNICZNE	10
IV.	RYSUNKI	12
E-01	Schemat instalacji elektrycznych. Rozdzielnica R-NGW (obwody zasilania nie gwarantowanego).	
E-02	Schemat instalacji elektrycznych. Rozdzielnica R-GW (obwody zasilania gwarantowanego).	
E-03	Budowa rozdzielnic R-NGW.	
E-04	Budowa rozdzielnic R-GW.	
E-05	Plan rozdziału energii elektrycznej. Rzut piwnic (fragment).	
E-06	Plan rozdziału energii elektrycznej. Rzut parteru (fragment).	
E-07	Plan instalacji oświetleniowej i gniazd wtykowych. Rzut serwerowni.	
E-08	Plan instalacji zasilania urządzeń technicznych. Rzut serwerowni.	
E-09	Plan instalacji zasilających szafy dystrybucyjne i serwerowe. Rzut serwerowni.	
E-10	Plan instalacji połączeń wyrównawczych. Rzut serwerowni.	

II. OPIS TECHNICZNY

1 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych dla przebudowy serwerowni w budynku Powiatowego Zakładu Opieki Zdrowotnej przy ulicy Radomskiej 70 w Starachowicach.

Serwerownia zlokalizowana jest na parterze budynku w przebudowanych pomieszczeniach nr 34a i 36.

2 Podstawa opracowania:

- umowa z Inwestorem
- wizja lokalna – inwentaryzacja istniejących instalacji
- wytyczne Inwestora
- ustalenia z Inwestorem
- podkłady budowlano-architektoniczne;
- uzgodnienia międzybranżowe
- katalogi urządzeń i materiałów;
- normy, przepisy i literatura techniczna.

3 Założenia projektowe:

Założenia przyjęte w projekcie na podstawie ustaleń z Inwestorem oraz istniejących w budynku rozwiązań infrastruktury technicznej:

- zasilania pomieszczenia serwerowni – podstawowe, z istniejącej w piwnicach budynku rozdzielniczy głównej RNN-2B
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu – przed wejściem do serwerowni oraz przed wejściem głównym do budynku (z zabezpieczeniem kluczykowym przed nieuprawnionym wyzwoleniem)
- niestosowanie w obwodach zasilających urządzenia IT wyłączników ochronnych różnicowoprądowych
- zasilanie gwarantowane urządzeń IT powinno być zrealizowane z wykorzystaniem dwóch UPS pracujących równolegle w układzie redundancyjnym
- zasilacze UPS powinny być wyposażone w zewnętrzny panel obejścia serwisowego (bypass)
- zasilacze UPS powinny zapewniać redundancję N+1;
- urządzenia IT zasilane będą napięciem gwarantowanym z UPS
- urządzenia techniczne serwerowni zasilane będą z rozdzielniczy zasilania podstawowego (niegwarantowanego)
- wymagane średnie natężenie oświetlenia w pomieszczeniu serwerowni – zgodnie z PN-EN 12464-1 – 500 lx
- pomieszczenie serwerowni wyposażone będzie w stałe urządzenie gaśnicze
- serwerownia objęta zostanie kontrolą dostępu – wyłącznie dla uprawnionych użytkowników

4 Zakres opracowania:

Zakres opracowania obejmuje wykonanie i montaż:

- zasilania pserwerowni – wewnętrznej linii zasilającej WLZ
- rozdzielniczy elektrycznej obwodów podstawowych R-NGW;
- rozdzielniczy elektrycznej obwodów gwarantowanych R-GW;
- przeciwpożarowego wyłącznika prądu serwerowni;
- instalacji zasilającej UPS
- instalacji zasilania szaf dystrybucyjnych – serwerowych i sieciowych;
- instalacji oświetleniowej;
- instalacji gniazd wtyczkowych potrzeb ogólnych;

- instalacji zasilania urządzeń technicznych;
- instalacji zasilania urządzeń klimatyzacyjnych;
- tras kablowych – korytek instalacyjnych;
- instalacji połączeń wyrównawczych;
- instalacji ochrony przeciwprzepięciowej;
- instalacji ochrony przeciwporażeniowej;

5 Parametry techniczne serwerowni:

Klasyfikacja pożarowa:

- budynek użyteczności publicznej – ZL III;
- budynek niski;
- wymagana klasa odporności pożarowej – "C"
- wymagana klasa odporności ogniowej – ściany, stropy - EI 60;

Parametry elektryczne:

Napięcie zasilania	V	3x230/400
Moc zainstalowana	kW	53,0
Moc szczytowa	kW	35,5
Prąd szczytowy	A	58,0
Układ sieci	-	TN-S

6 Zasilanie serwerowni w energię elektryczną.

Zasilanie serwerowni należy wykonać z rozdzielnic głównej niskiego napięcia RNN-2B, z wolnego pola odpływowego rozdzielnic.

Zasilanie wykonać wewnętrzną linią zasilającą typu 4xYLY-50+YLYżo-25.

Wewnętrzną linię zasilającą należy zabezpieczyć w rozdzielnic RNN-2B wkładkami bezpiecznikowymi WT-2/100A gL-gG.

WLZ na poziomie piwnic należy prowadzić w istniejącym kanale kablowym – do szachu instalacyjnego przy klatce schodowej K2, następnie szachem przejść na poziom parteru.

Na parterze podejście do pomieszczenia serwerowni wykonać w przestrzeni międzysufitowej (nad sufitem podwieszonym).

Wewnątrz serwerowni WLZ układać w korytkach kablowych.

Trasę prowadzenia wewnętrznej linii zasilającej pokazano na rysunkach nr E-05 i E-06.

7 Budowa rozdzielnic R-NGW.

Rozdzielnicę R-NGW obwodów podstawowych serwerowni zaprojektowano w postaci szafki naściennej typu Profi+ f-my Eaton wyposażonej w pole zasilające z wyłącznikiem głównym oraz pole odpływowe 4-ro rzędowe dla aparatury modułowej.

Parametry elektryczne i mechaniczne rozdzielnic:

- rozdzielnica naścienna
- klasa izolacji – I
- stopień ochrony – IP30
- prąd znamionowy – 630A
- obudowa, drzwi - stalowe lakierowana proszkowo
- osłony – tworzywo sztuczne izolacyjne
- wymiary – 600x1260x300 mm (szer/wys/gł)

Rozdzielnicę RS-R należy wyposażyć zgodnie ze schematem z rys. E-01 w:

- wyłącznik główny z wyzwalaczem wzrostowym,
- lampki kontroli napięcia zasilającego,
- ochronniki przeciwprzepięciowe
- zabezpieczenia obwodów odpływowych – rozłączniki bezpiecznikowe, wyłączniki nadmiarowoprądowe i różnicowoprądowe.

Szczegóły budowy rozdzielnic R-NGW pokazano na rysunkach nr E-01 i E-03.

Rozdzielnicę zamontować w pomieszczeniu serwerowni, na ścianie tak aby górna jej krawędź znajdowała się na wysokości max. 1,8m.
Miejsce montażu rozdzielnic pokazano na planach instalacji.

8 Budowa rozdzielnic R-GW.

Rozdzielnicę RS-G, obwodów zasilania gwarantowanego zaprojektowano jako naścienną typu Profi+ f-my Eaton wyposażoną w 4- rzędowe pole dla aparatury modułowej.

Parametry elektryczne i mechaniczne rozdzielnic:

- rozdzielnica naścienna
- klasa izolacji – I
- stopień ochrony – IP30
- prąd znamionowy – 630A
- obudowa, drzwi - stalowe lakierowana proszkowo
- osłony – tworzywo sztuczne izolacyjne
- wymiary – 600x760x250 mm (szer/wys/gł)

Rozdzielnicę R-GW należy wyposażać zgodnie ze schematem z rys. E-02 w:

- wyłącznik główny,
- lampkę kontroli zasilania,
- ochronniki przeciwprzepięciowe
- zabezpieczenia obwodów odpływowych – wyłączniki nadmiarowoprądowe.

Szczegóły budowy rozdzielnic R-GW pokazano na rysunkach nr E-02 i E-04.

Rozdzielnicę zamontować na ścianie tak aby górna jej krawędź znajdowała się na wys. 1,8m od poziomu podłogi.

Miejsce montażu tablicy rozdzielczej pokazano na planach instalacji.

9 Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu serwerowni.

W serwerowni projektowane są wyłączniki główne zasilania p-poż – rozdzielnic R-NGW oraz UPS. Rozdzielnicę R-NGW należy wyposażać w wyłącznik główny typu LN1-160-I z wyzwalaczem wzrostowym 230V.

Do wyłączenia awaryjnego (p-poż) UPS należy wykorzystać obwód EPO-UPS.

Przy drzwiach wejściowych serwerowni (wewnątrz i na zewnątrz pomieszczenia) oraz przy wejściu głównym do budynku należy zamontować przyciski p-poż wyłączenia serwerowni.

Stosować przyciski typu WGZp-1s otwierane kluczykiem, z dwoma torami NC i NO dla przyłączenia obwodu wyzwalacza wyłącznika głównego rozdzielnic RS-R oraz obwodu EPO-UPS. Obwód sterowniczy od wyłącznika (wejścia EPO-UPS) do przycisków p-poż należy wykonać przewodami ognioodpornymi, bezhalogenowymi typu HDGs-4x1,5 FE180 PH90/E30-E90 zapewniającymi ciągłość zasilania (przekazywania sygnału) przez czas 90 minut.

Przewody prowadzić na ścianach pomieszczenia, na tynku, z mocowaniem metalowymi uchwyty (w odstępach co 30cm) oraz w korytach kablowych (podejście do UPS).

Szczegóły budowy przeciwpowozarowego wyłącznika prądu podano na schemacie rozdzielnic R-NGW na rysunku nr E-01.

Miejsce montażu przycisków p-poż pokazano na planie instalacji, na rysunku nr E-06.

10 Zasilanie UPS.

W serwerowni dla potrzeb zasilania gwarantowanego – bezprzerwowego zaprojektowano dwa UPS 3faz/3-faz 30kVA o konfiguracji nadmiarowej równoległej N+1.

Typ UPS: LIEBERT ITA-30kVA Emerson
moc wyjściowa 30kVA
napięcie zasilania 400V
napięcie wyjściowe 400 V
współczynnik mocy – 0,8
pobór prądu (max) – 45,0A
wymagane zabezpieczenie 50A
nadmiarowość równoległa N+1,

montaż w szafie rack,
zewewnętrzny panel obejścia serwisowego (bypass)
UPS oraz moduły bateryjne należy instalować w szafach dystrybucyjnych nr 1 i nr 2 rack 19" 42W o szerokości 600mm
Zewnętrzny panel obejścia serwisowego montować w szafie, nad UPS.
UPS należy zasilć z rozdzielnicy R-NGW przewodami typu 4x YLY-25mm² + YLYżo-25mm² i zabezpieczyć w rozdzielnicy rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładkami D02 50A gL/gG.
Przewody zasilające układać w korytkach / drabinkach instalacyjnych.
Odbiór mocy z UPS – poprzez zewnętrzny by-pass do rozdzielnicy R-GW.
Obwód wyjściowy z UPS (odbior mocy) wykonać przewodami typu 4x YLY-25mm² + YLYżo-25mm² .
W obwodzie wyłącznika bezpieczeństwa UPSa (EPO) wykorzystywanego do wyłączenia UPS w przypadku pożaru należy zainstalować przyciski p-poż typu WGZp-1s f-my Elektromet.
Szczegóły zasilania UPS, typy przewodów oraz wartości zabezpieczeń podano na schemacie instalacji na rysunku nr E-01.
Lokalizację UPS i szafki bypass (miejsce montażu) oraz trasy prowadzenia przewodów pokazano na rysunku nr E-04.

11 Zasilanie szaf dystrybucyjnych.

W pomieszczeniu serwerowni planowane jest zainstalowanie ośmiu szaf dystrybucyjnych – serwerowych, sieciowych i serwerowo-sieciowych.
Każdą z szaf należy zasilć z rozdzielnicy obwodów gwarantowanych R-GW, dwoma oddzielnymi obwodami typu YDYżo-3x2,5.
Zabezpieczenie obwodów – wyłączniki nadmiarowoprądowe 1-fazowe o ch-ce C16A.
Obwody zasilające zakończyć w szafach gniazdami przenośnymi 230V-16A-3P (L+N+PE) np. 213-6 f-my PCE.
Przewody zasilające prowadzić na drabinkach kablowych lub korytkach siatkowych zamocowanych na ścianach i stropie pomieszczenia serwerowni.
Szczegóły zasilania szaf dystrybucyjnych – typ przewodów i wartości zabezpieczeń podano na schemacie rozdzielnicy R-GW na rys. E-02.
Rozmieszczenie szaf dystrybucyjnych oraz trasy prowadzenia przewodów pokazano na rys. nr E-09.

12 Instalacje elektryczne ogólne

W pomieszczeniu serwerowni należy wykonać podstawowe instalacje elektryczne – oświetleniową oraz gniazd wtyczkowych 230V.

Oświetlenie ogólne:

Wymagane średnie natężenie oświetlenia wg PN-EN 12464-1 "Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach" dla pomieszczenia serwerowni – E_{sr}=500lx
Oświetlenie ogólne pomieszczenia serwerowni zaprojektowano z wykorzystaniem opraw oświetleniowych świetlówkowych nastropowych typu Monza II T5 2x49W PAR f-my PXF.
Oprawy oświetleniowe montować w dwóch rzędach (liniach) na stropie pomieszczenia.
Rozmieszczenie opraw oświetleniowych pokazano na rysunku nr E-07.
Sterowanie oświetleniem projektowane jest łącznikami instalacyjnymi – 1-biegunowymi, schodowymi – instalowanym na ścianach, przy drzwiach wejściowych do pomieszczeń serwerowni, na wysokości 1,4m.
Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami typu YDYżo-3/4/5x1,5.
Obwód oświetleniowy należy zabezpieczyć w rozdzielnicy R-NGW wyłącznikiem instalacyjnym nadmiarowo-prądowym o ch-ce B10.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne:

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne (oświetlenie dróg ewakuacji) zaprojektowano za pomocą opraw oświetlenia podstawowego wyposażonych w inwertory oraz w wewnętrzne

akumulatory i automatycznie załączające się w przypadku zaniku napięcia w sieci zasilającej. Wymagany czas świecenia oświetlenia ewakuacyjnego – 1 godz.

Oprawy oświetlenia awaryjnego oznaczono na planie instalacji symbolem "AW".

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne (kierunkowe) – nad drzwiami wyjściowymi z pomieszczeń serwerowni należy montować oprawy typu CRONUS MNLEDUS8-3H LED-1W 3h NM Plexiform z piktogramem informacyjnym "WYJŚCIE EWAKUACYJNE"

Rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego – ewakuacyjnego pokazano na planie instalacji na rysunku nr E-07.

Szczegóły budowy instalacji – typ przewodów i wartości zabezpieczeń podano na schemacie na rysunku nr E-01.

Instalacja gniazd wtyczkowych:

W pomieszczeniach serwerowni wykonać jeden obwód gniazd wtyczkowych ogólnych – 230V.

Gniazda wtykowe montować na ścianach, na wysokości 0,3m. Stosować gniazda podwójne, podtynkowe.

Instalację gniazd należy wyprowadzić z rozdzielnic R-NGW przewodami YDYżo-3x2,5 – obwód zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowoprądowym o ch-ce B16A oraz różnicowoprądowym o $\Delta I=30\text{mA}$.

Rozmieszczenie gniazd wtyczkowych oraz trasy prowadzenia przewodów pokazano na planie instalacji, na rysunku nr E-07.

13 Instalacje elektryczne zasilające urządzenia techniczne:

W pomieszczeniu serwerowni należy wykonać instalacje zasilające dla urządzeń technicznych tj.

- centrala systemu gaszenia
- centrala kontroli dostępu.
- klimatyzatory
- nawilżacz parowy
- centrali alarmowej

W/w urządzenia techniczne należy zasilć z rozdzielnic R-NGW obwodów nierezerwowanych.

Centrala systemu gaszenia:

Centralę systemu gaszenia zamontowaną na ścianie pomieszczenia serwerowni należy zasilć z rozdzielnic R-NGW wydzielonym obwodem typu HDGszo-3x1,5.

Obwód zasilający wykonać przewodem ognioodpornym, bezhalogenowym typu HDGs-3x1,5 FE180 PH90/E90 zapewniającymi ciągłość zasilania przez czas 90 minut.

Przewody prowadzić na ścianach pomieszczenia, na tynku, z mocowaniem metalowymi uchwyty (w odstępach co 30cm) oraz w korytach kablowych (podejście do UPS).

Obwód zasilający zabezpieczyć w rozdzielnic wyłącznikiem nadmiarowoprądowym o ch-ce B6A. Szczegóły zasilania – typ przewodów i wartości zabezpieczeń podano na schemacie na rysunku nr E-01.

Lokalizację centrali systemu gaszenia oraz trasy prowadzenia przewodów pokazano na planie instalacji, na rysunku nr E-08.

Centrala kontroli dostępu:

Centrala kontroli dostępu zamontowana będzie wewnątrz pomieszczenia serwerowni, przy drzwiach wejściowych.

Centralkę kontroli dostępu należy zasilć z rozdzielnic R-NGW wydzielonym obwodem typu YDYżo-3x1,5 zabezpieczonym wyłącznikiem nadmiarowoprądowym o ch-ce B6A

Szczegóły zasilania – typ przewodów i wartości zabezpieczeń podano na schemacie na rysunku nr E-01.

Lokalizację centrali alarmowej oraz trasy prowadzenia przewodów pokazano na planie instalacji, na rysunku nr E-08.

Klimatyzatory

W serwerowni projektowany jest układ trzech klimatyzatorów typu zapewniających redundancję (N+1) oraz pracę naprzemienną.

Parametry elektryczne klimatyzatorów:

Typ – HPS-14

napięcie zasilania – $U=400V$

moc znamionowa – $P=4,66kW$

pobór prądu – $I = 8,5A$

Klimatyzatory (jednostki wewnętrzne) należy zasilić z rozdzielnicy R-NGW wydzielonymi obwodami typu YDYżo-5x4mm².

Obwody zasilające zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowoprądowymi o ch-ce C20A.

Z jednostek wewnętrznych zasilić skraplacze instalowane na zewnątrz budynku, na ścianie zewnętrznej – obwodami YDYżo-5x2,5 + YDYżo-5x1,5.

Szczegóły zasilania klimatyzatorów podano na schemacie instalacji na rysunku nr E-01.

Lokalizację klimatyzatorów oraz skraplaczy, pokazano na planie instalacji na rysunku nr E-08.

Nawilżacz parowy

W serwerowni projektowany jest nawilżacz parowy – naścienny typu CHF05V2000 f-my Carel.

Parametry elektryczne nawilżacza:

napięcie zasilania – $U=400V$

moc znamionowa – $P=6,0kW$

pobór prądu – $I = 17,0A$

Nawilżacz należy zasilić z rozdzielnicy R-NGW wydzielonym obwodem typu YDYżo-3x6mm² i zabezpieczyć w rozdzielnicy wyłącznikiem nadmiarowoprądowymi o ch-ce C32A

Szczegóły zasilania nawilżacza podano na schemacie instalacji na rysunku nr E-01.

Lokalizację nawilżacza, pokazano na planie instalacji na rysunku nr E-08.

14 Instalacja ochrony przeciwprzepięciowej.

W rozdzielnicach serwerowni zaprojektowano II^o ochrony od przepięć łączeniowych oraz indukowanych.

W rozdzielnicach R-NGW i R-GW należy instalować komplety (4szt) ograniczników przepięć typ 2 (klasa C) – Dehnguard M TNS 275.

15 Instalacja ochrony przeciwporażeniowej.

Instalacje elektryczne zaprojektowano w układzie TN-S.

WLZ zasilające tablice rozdzielcze oraz obwody zasilające UPSy i szafkę By-pass oraz klimatyzatory należy wykonać przewodami 5-cio żyłowymi (L1,L2,L3,N,PE).

Obwody zasilające szafy serwerowe oraz nawilżacz, obwody instalacji oświetleniowej i gniazd wtykowych wykonać przewodami miedzianymi 3- żyłowymi (L,N,PE).

Z przewodem ochronnym PE połączyć zaciski ochronne tablic rozdzielczych, urządzeń elektrycznych, opraw oświetleniowych i kołki ochronne gniazd wtykowych.

Podstawową ochronę przed dotykiem bezpośrednim zapewniają obudowy i osłony urządzeń i aparatów oraz izolacja osprzętu instalacyjnego i przewodów.

Jako dodatkową ochronę od porażeń przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania realizowane poprzez wkładki bezpiecznikowe, wyłączniki różnicowoprądowe i nadmiarowoprądowe.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy sprawdzić pomiarem skuteczność ochrony od porażeń.

16 Połączenia wyrównawcze.

Instalowane w pomieszczeniu serwerowni szafy serwerowe, rozdzielnice oraz urządzenia elektryczne należy objąć połączeniami wyrównawczymi miejscowymi.

W pomieszczeniu serwerowni, pod rozdzielnicą elektryczną R-NGW zamontować miejscową szynę wyrównawczą z płaskownika Fe/Zn-25x4.

Z w/w szyną należy połączyć konstrukcje (ramy nośne) szaf serwerowych, obudowy rozdzielnic elektrycznych, zaciski uziemiające UPS-ów i By-pass, klimatyzatorów, metalowe drabinki i korytka kablowe, , zaciski uziemienia wykładziny antyelektrostatycznej..
Połączenia wyrównawcze miejscowe wykonać przewodami LgYżo-6 mm².

17 Uwagi końcowe.

roboty wykonywać zgodnie z aktualnie obowiązujące normy, przepisami techniczno-budowlanymi oraz przepisami BHP.
przejścia kablowe przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego należy wykonać o odporności równej przegrodom.
po wykonaniu instalacji należy wykonać wszystkie wymagane pomiary i badania odbiorcze
po wykonaniu instalacji opracować stosowną dokumentację powykonawczą

opracował:
mgr inż. Piotr Wolak
upr. bud. PDK/0098/POOE/06

III. OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Parametry elektryczne

napięcie zasilania – $U = 400V$
moc szczytowa – $P = 35,5kW$
współczynnik mocy – $\cos \phi = 0,89$

$$\text{prąd obliczeniowy } I_o = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos \phi} = \frac{35,5 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,89} = 58,0A$$

2. Bilans mocy

R-NGW

Tabl/nr obw		Ilość	Pi	Kj	Ps	cos φ	Un	Qs	In	Is
	Wyłącznik p-poż	1	10	1	10	0,90	230	5	0,05	0,05
1	Oświetlenie	7	200	0,1	20	0,90	230	10	0,97	0,10
2	Gniazda ogólne	6	1000	0,1	100	0,90	230	48	4,83	0,48
3	rezerwa									
4	rezerwa									
5	centrala gaszenia	1	200	1	200	0,90	230	97	0,97	0,97
6	centrala KD	1	200	1	200	0,90	230	97	0,97	0,97
7	rezerwa									
8	rezerwa									
9	Nawilżacz	1	3900	0,95	3700	1,00	230		16,96	16,09
10	Klimatyzator 1	1	4700	0,67	3149	0,80	400	2362	8,48	5,68
11	Klimatyzator 2	1	4700	0,67	3149	0,80	400	2362	8,48	5,68
12	Klimatyzator 3	1	4700	0,67	3149	0,80	400	2362	8,48	5,68
13	rezerwa									
R-NGW			19,61	0,70	13,68	0,88	400	7,34	32,12	22,41

R-GW

Tabl/nr obw		Ilość	Pi	Kj	Ps	cos φ	Un	Qs	In	Is
1	Szafa dystrybucyjna S1-1	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83
2	Szafa dystrybucyjna S1-2	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83
3	Szafa dystrybucyjna S2-1	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83
4	Szafa dystrybucyjna S2-2	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83
5	Szafa dystrybucyjna S3-1	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83
6	Szafa dystrybucyjna S3-2	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83
7	Szafa dystrybucyjna S4-1	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83
8	Szafa dystrybucyjna S4-2	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83
9	Szafa dystrybucyjna S5-1	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83
10	Szafa dystrybucyjna S5-2	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83
11	Szafa dystrybucyjna S6-1	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83
12	Szafa dystrybucyjna S6-2	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83
13	Szafa dystrybucyjna S7-1	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83

14	Szafa dystrybucyjna S7-2	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83
15	Szafa dystrybucyjna S8-1	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83
16	Szafa dystrybucyjna S8-2	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83
17	Szafa dystrybucyjna Si1-1	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83
18	Szafa dystrybucyjna Si1-2	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83
19	Szafa dystrybucyjna Si2-1	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83
20	Szafa dystrybucyjna Si2-2	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83
21	Szafa dystrybucyjna Si3-1	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83
22	Szafa dystrybucyjna Si3-2	1	1000	1	1000	0,90	230	484	4,83	4,83
23	rezerwa									
24	rezerwa									
25	rezerwa									
26	rezerwa									
Razem			22,00	1,00	22,00	0,90	400	10,66	35,28	35,28
Rezerwa			4,00	1,00	4,00	0,90	400	2	6,42	6,42
R-GW			26,00	1,00	26,00	0,90	400	12,59	41,70	41,70

Tablica	Ilość	Pi	Kj	Ps	cos φ	Un	Qs	In	Is
R-NGW		19,61	0,70	13,68	0,88	400,00	7,34	32,12	22,41
R-GW		26,00	1,00	26,00	0,90	400,00	12,59	41,70	41,70
Razem		45,61	0,87	39,68	0,89	400	19,93	73,67	64,09

3. Dobór przewodów i zabezpieczeń

wg. PN-IEC 60364:

warunki: $I_s \leq I_b \leq I_{dd}$ oraz $I_2 \leq 1,45 \cdot I_{dd}$

gdzie: I_s – prąd szczytowy (obliczeniowy) obwodu

I_b – prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego

I_{dd} – obciążalność prądowa długotrwała przewodów

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

$I_2 = 1,45 \cdot I_b$ - dla wyłączników instalacyjnych

$I_2 = 1,6 \cdot I_b$ - dla bezpieczników

Obciążalność prądowa długotrwała przewodów I_{dd} – wg PN-IEC 60364-5-523

Tablica / Obwód	P	Io	Ib	Przewód	Idd	$I_2 \leq 1,45 \cdot I_{dd}$
	[kW]	[A]	[-/A]	[-]	[A]	[A]
R-NGW + R-GW	40,0	64,0	100A gL-gG	4x YLY-50 + YLYżo-25 wk	134,0	$160,0 \leq 194$
By-pass / R-GW	26,0	45,0	50A gL-gG	5x YLY-25 wk	89,0	$80,0 \leq 129,0$
UPS	26,0	45,0	50A gL-gG	5x YLY-25 wk	89,0	$80,0 \leq 129,0$
Klimatyzator	4,75	8,5	25A ch-ka C	YDYżo-5x4 wk	28,0	$36,2 \leq 40,6$
Nawilżacz	6,0	8,8	16A ch-ka C	YDYżo-5x2,5 wk	36,0	$46,4 \leq 52,0$
Obw. gn. wtyk. 230V	1,4	6,8	16A ch-ka B	YDYżo-3x2,5 wls	23,0	$23,2 \leq 33,3$
Obw. oświetleniowy	0,9	4,4	6A ch-ka B	YDYżo-3/4/5x1,5 wk	16,5	$8,7 \leq 23,9$
Szafa serwerowa	1,0	4,8	16A ch-ka C	YDYżo-3x2,5 wk	23,0	$23,2 \leq 33,3$

Koordinacja wkładki bezpiecznikowej z obciążalnością długotrwałą przewodów oraz prądem szczytowym jest spełniona.

IV. RYSUNKI

- E-01 Schemat instalacji elektrycznych. Rozdzielnica R-NGW (obwody zasilania nie gwarantowanego).
- E-02 Schemat instalacji elektrycznych. Rozdzielnica R-GW (obwody zasilania gwarantowanego).
- E-03 Budowa rozdzielnic R-NGW.
- E-04 Budowa rozdzielnic R-GW.
- E-05 Plan rozdziału energii elektrycznej. Rzut piwnic (fragment).
- E-06 Plan rozdziału energii elektrycznej. Rzut parteru (fragment).
- E-07 Plan instalacji oświetleniowej i gniazd wtykowych. Rzut serwerowni.
- E-08 Plan instalacji zasilania urządzeń technicznych. Rzut serwerowni.
- E-09 Plan instalacji zasilających szafy dystrybucyjne i serwerowe. Rzut serwerowni.
- E-10 Plan instalacji połączeń wyrównawczych. Rzut serwerowni.