

PRACOWNIA PROJEKTOWA architekt MAREK ROSZKOWSKI
70-022 SZCZECIN, UL. BUDZISZYŃSKA 51/9A, tel/fax 91 4836244, tel. kom. 601567375

PROJEKT BUDOWLANY

OŚWIADCZAMY, ŻE PROJEKT BUDOWLANY ZOSTAŁ SPORZĄDZONY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.

OBIEKT:	PRZEBUDOWA - ADAPTACJA POMIESZCZENIA W BUDYNKU „M” NA SERWEROWNIĘ.
ADRES:	71- 455 SZCZECIN, UL. ARKOŃSKA 4, BUDYNEK „M”. DZIAŁKA NR 3/38, OBRĘB 2036.
INWESTOR:	SAMODZIELNY PUBLICZNY WOJEWÓDZKI SZPITAL ZESPOLONY 71- 455 SZCZECIN, UL. ARKOŃSKA 4
BRANŻA:	ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA
PROJEKTANT: AUTOR PROJEKTU	mgr inż. arch. Marek Roszkowski upr. bud. nr 68/Sz/90
OPRACOWAŁ:	mgr inż. arch. Marcin Głowacki
BRANŻA:	INSTALACJE ELEKTRYCZNE
PROJEKTANT:	inż. Lucyna Niemcewicz upr. bud. nr 231/Sz/86
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Marcin Trzepański

Szczecin, styczeń 2012

SPIS TREŚCI

I Spis dokumentów.

1. Uprawnienia Projektowe – Lucyny Niemcewicz.
2. Zaświadczenie o członkostwie w Zachodniopomorskiej Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa – Lucyny Niemcewicz.
3. Zamówienie usługi wykonania projektu nr TN.AK/204/135/2011 z dn. 13.12.2011.
4. Prośba o podanie danych do projektu.
5. Odpowiedź do pisma j.w.

II Zawartość projektu

1. Dane ogólne.
2. Obliczenia.

III Zestawienie rysunków

II Zawartość projektu

1. DANE OGÓLNE.

- 1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA.
- 1.2. ZAŁOŻENIA.
- 1.3. WSKAŹNIKI TECHNICZNE.
- 1.4. POMIAR ENERGII.
- 1.5. WEWNĘTRZNA LINIA ZASILAJĄCA.
- 1.6. INSTALACJA OŚWIETLENIA I GNIAZD WTYCZKOWYCH.
- 1.7. INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ SERWEROWNI.
- 1.8. INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ KLIMATYZACYJNYCH
- 1.9. ROZBUDOWA SYSTEMU SAP.
- 1.10. SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU (SSWiN).
- 1.11. INSTALACJA OKABLOWANIA SIECI LAN.
- 1.12. TABLICE ROZDZIELCZE.
- 1.13. BEZPIECZEŃSTWO PRZECIWPOŻAROWE.
- 1.14. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.
- 1.15. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA.

2. OBLICZENIA.

1. **Dane ogólne.**

Przedmiotem opracowania są instalacje elektryczne dla potrzeb nowej serwerowni w budynku „M” Samodzielnego Publicznego Wojewódzkiego Szpitala Zespołonego zlokalizowanego przy ul. Arkońskiej 4 w Szczecinie.

1.1. **Podstawa opracowania.**

Podstawą opracowania jest:

- zlecenie Inwestora,
- Projekt budowlany – Architektura – konstrukcja,
- obowiązujące normy i przepisy.

1.2. **Założenia.**

Zasilanie energetyczne nowej serwerowni powstałej w budynku „M” odbywać się będzie z istniejącej rozdzielnicy głównej RG-g zlokalizowanej na poziomie piwnicy.

Obiekt posiada ważną umowę sprzedaży energii.

Rezerwa mocy w całości pokrywa zapotrzebowanie energetyczne całej serwerowni.

1.3. **Wskaźniki techniczne.**

Napięcie zasilania obiektu – 230/400 V 50 Hz

Układ sieciowy instalacji TN-S

Moc UPS-a – 15 kV·A

Moc chłodnicza urządzeń klimatyzacji:

jedn. zewn. 2 x 7,5 kW na potrzeby serwerowni

jedn. zewn. 1 x 5,0 kW na potrzeby pomieszczenia technicznego

1.4. **Pomiar energii.**

Pomiar energii elektrycznej w obiekcie pozostaje bez zmian.

1.5. Wewnętrzna linia zasilająca.

włz – z rozdzielnic głównej RG-g do projektowanej tablic TO i TS należy wykonać kablem YKY 5x6 mm² 1 kV i YKY 5x16 mm² 1 kV w kanale instalacyjnym KMI 80x50 oraz koryto K-100.

Połączenia z TS do UPS – a, oraz by – passa zewnętrznego tablicy T-UPS należy wykonać przewodami wg schematu rys. nr 5. W kanałach instalacyjnych KMI 80x50.

1.6. Instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych.

Instalacje oświetlenia ogólnego oraz gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia należy wykonać z tablicy TO przewodem p/t osprzęt p/t.

Instalację oświetleniową wykonać przewodem YDYp 3x1,5 mm², 750 V.

Instalację gniazd wtyczkowych wykonać przewodem YDYp 3x2,5 mm², 750V.

1.7. Instalacja zasilania urządzeń serwerowni.

Zgodnie z założeniami zasilanie urządzeń serwerowych zainstalowanych w trzech szafach odbywać się będzie z tablicy T-UPS przewodami YDY 3x6 mm², 750 V, ułożonymi w kanale instalacyjnym KMI 80x50 oraz w przestrzeni podłogi technicznej.

Urządzenia zasilane są z:

- tablicy napięcia gwarantowanego T-UPS.

Szczegóły wykonania instalacji określone są na planach instalacji rys. nr 3 i 5 oraz na schematach tablic rys. nr 7.

Dodatkowo w pomieszczeniu serwerowni projektuje się zainstalowanie gniazd wtyczkowych na ścianach pomieszczenia – cztery obwody PEL z tablicy T-UPS.

Instalację gniazd PEL napięcia gwarantowanego wykonać przewodem YDYp 3x2,5 mm², 750V w listwach instalacyjnych PCV 80x50 gniazda 230V poczwórne n.t. należy zainstalować przy gniazdach logicznych pokazanych na rys. nr 7.

1.8. Instalacja zasilania urządzeń klimatyzacyjnych

Urządzenia klimatyzacyjne zasilane będą z tablicy TO.

Szczegóły prowadzenia instalacji określone są na rys. nr 2, a schemat zasilania określa rys. nr 6.

Dla przyjętego bilansu energetycznego

1) dla klimatyzacji pomieszczenia serwerowni:

- a) ciepło jawne od ludzi 2 osoby x 200 W = 400 W
 - b) obciążenie pomieszczenia urządzeniami
 - moc zainstalowanych urządzeń w 3-ch szafach serwerowych 5,5 kW
 - moc z instalacji projektowanego UPS-a 10% 1,3 kW
- Zaprojektowano urządzenie klimatyzacji 2 x 7,1 kW mocy chłodniczej.

Typ i parametry w załączonej karcie katalogowej.

2) Dla klimatyzacji pomieszczenia technicznego:

- a) ciepło jawne od ludzi 4 osoby x 200 W = 800 W
- b) od zainstalowanego sprzętu 2,5 kW
 - moc zainstalowanych urządzeń w 3-ch szafach serwerowych 5,5 kW
 - moc z instalacji projektowanego UPS-a 10% 1,3 kW

Zaprojektowano urządzenie klimatyzacji 1 x 5,0 kW mocy chłodniczej.

Typ i parametry w załączonej karcie katalogowej.

1.9. Rozbudowa systemu SAP.

W związku z projektowanym podziałem pomieszczenia na dwa mniejsze należy rozbudować istniejącą instalację alarmu pożaru o dodatkowy detektor typu IQ8 O²T na istniejącej pętli dozorowej

1.10. System Sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN).

Dla zabezpieczenia urządzeń zainstalowanych w serwerowni szpitala projektuje się instalację systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN). System oparty będzie na centrali alarmowej Integra 64, wyposażonej w :

- przestrzenne dualne detektory ruchu
- detektory wstrząsowe na oknach
- detektor zalania wodą
- detektor przekroczenia temperatury otoczenia
- czytniki kart elektronicznych kontroli dostępu

System współpracować będzie z zamkami elektrycznymi umieszczonymi w drzwiach. Należy zamontować na drzwiach wejściowych od zewnątrz pochwyt, zaś od wewnątrz pomieszczeń klamki. Drzwi wyposażać w samozamykacze.

Powiadomienia o stanach alarmowych przekazywane będą drogą telefoniczną za pomocą sygnałów głosowych oraz za pomocą sieci TCP/IP.

Urządzenia zasilane będą za pomocą zasilacza buforowego podtrzymującego pracę także w przypadku zaniku napięcia.

Montaż urządzeń:

Centrala – 0,5 m od sufitu

Czujki dualne – 2 - 2,5 m od posadzki

Manipulatory 1,4 – 1,6 m od posadzki

Czujki udarowe – na ramach okiennych zgodnie z instrukcją producenta.

Zestawienie urządzeń:

Lp	Nazwa produktu	Opis	jm	ilość
1	SATEL INTEGRA 64	Płyta główna centrali alarmowej od 16 do 64 wejść.	szt	1
2	SATEL INT-KLCDR-BL	Manipulator LCD z czytnikiem kart zbliż.(niebieskie podświetlenie)	szt	1
3	SATEL INT-SCR-BL	Wielofunkcyjna klawiatura z czytnikiem kart zbliżeniowych.	szt	1
4	SATEL ETHM-1	Moduł komunikacyjny TCP/IP dla central INTEGRA	szt	1
5	SATEL INT-VG	INT-VG Moduł głosowy; głosowe menu zdalnego sterowania	szt	1
6	PULSAR AWO256 TOR	AWO256 OR - Obudowa 17/TOR50/SATEL Wymiary: W=325 H=400 D=98 mm; Transformator TOR 50VA/18V/20V; Miejsce na akumulator: 17Ah/12V; 7Ah/12V; Zabezpieczenie antysabotażowe: tamper - otwarcie obudowy	szt	1
7	SATEL SILVER	Czujka cyfrowa; tor PIR i mikrofalowy; cyfrowy algorytm detekcji nowej generacji;	szt	1
8	SATEL VD-1	Czujka wibracyjna z czujka magnetyczna	szt	2
9	SATEL FD-1	wykrywanie obecności wody w pomieszczeniach zagrożonych zalaniem ;	szt	1
10	SATEL TD-1	TD-1 Programowalna czujka temperatury;	szt	1
11		akumulator 17 Ah	szt	1
12		przewód UTP 4x2x0,5	m	150
13	EL560/561	Zamek elektryczny	szt	1
14	EA280	Ośłona kabla krótka	szt	1
15	EA3xx	Blacha zaczepowa do kasety	szt	1
16	EA218	Kabel do zamka 6m	szt	1

1.11. Instalacja okablowania sieci LAN.

Instalacja gniazd komputerowych RJ-45

W pomieszczeniu informatyków gniazda RJ 45 zainstalowane będą w korytkach kablowych PCV. Przewiduje się wyposażenie każdego stanowiska pracy w 4 gniazda RJ45 kat 6.

Rozmieszczenie gniazd pokazano na planach instalacji sieci. Prowadzenie instalacji logicznej i wydzielonej instalacji zasilającej należy wykonać w korytkach kablowych na tynku, zakończyć gniazdami RJ 45. Okablowanie wykonać kablem U/UTP kat 6. Gniazda instalować na wys. 90cm od posadzki.

x.y

x – oznaczenie panela w szafie krosowej

y – oznaczenie portu w tym panelu

np. 1.12 panel nr 1, port 12

Łączy między szafami

Należy wykonać połączenia między szafami LAN w nowej serwerowni i istniejącymi punktami dystrybucyjnymi, jak również pomiędzy poszczególnymi szafami w samej serwerowni zgodnie z poniższą tabelą:

Ip	Relacja do	Ilość i rodzaj kabli
	Przyłącze telekomunikacyjne – szafa 2	XZTkNX 25x2x0,6
	Punkty węzłowe na terenie szpitala szafa 2	światło1.12.wód 12G 62,5/125 – 11 szt.
	Szafa 2 – szafa 1	24 x S/FTP kat 6A
	Szafa 2 – szafa 3	24 x S/FTP kat 6A

Łączy między szafami zakończyć na panelach krosowych ze złączami RJ45

Schemat rozmieszczenia elementów w szafach przedstawiono na rysunkach. Szafy krosowe powinny być uziemione za pomocą przewodu LgY16 mm² podłączonego do głównej szyny wyrównawczej.

Okablowanie poziome planuje się zrealizować w oparciu o nieekranowane panele krosowe z gniazdami RJ45 oraz kabel U/UTP 4-pary kat. 6 (CAA-00260).

Prowadzenie przewodów okablowania strukturalnego

Okablowanie należy prowadzić w korytkach metalowych w podłodze podniesionej i korytkach PCV

Projekt okablowania logicznego

Założenia dla instalacji strukturalnej:

1. wszystkie elementy pasywne wchodzące w skład punktu dystrybucyjnego jak i całe okablowanie strukturalne planuje się zrealizować w oparciu o produkty kat.6 i 6A.
2. okablowanie poziome pomiędzy punktem dystrybucyjnym a gniazdami końcowymi wykonane ma być w oparciu o skrętkę 4-parową U/UTP kat 6 w topologii gwiazdy;
3. zakończenia przebiegów poziomych w punkcie rozdzielczym mają być zrealizowane w oparciu o panele krosowe kat.6 z gniazdami RJ45, co zapewni pewne połączenia zgodne z kategorią kat.6 oraz swobodę i prostotę przy rekonfigurowaniu systemu okablowania strukturalnego;
4. punkty przyłączeniowe umieszczone będą w puszkach natynkowych i kanałach PCV

Rodzaj przewodów stosowanych do okablowania

Medium MIEDZIANE

Projektuje się wykorzystanie przewodów UTP kat.6 do realizacji poziomej części okablowania, pozwoli to na uzyskanie transmisji z prędkością do 1Gb/s. Kabel spełnia wymagania norm ISO/IEC DIS1 11801 i EIA/TIA 568 TSB 36.

Dla połączeń między szafami przewidziano połączenia kablem S/FTP kat 6A dla uzyskania połączeń z prędkością do 10Gb/s

Kabel na gniazdach rozszyc na gniazdach i panelach w sekwencji 586B

Nie należy prowadzić okablowania miedzianego w odległości mniejszej niż 15 cm od linii zasilających rozdzielnice elektryczne.

Pomiary parametrów logicznego okablowania strukturalnego

Badania wykonanej sieci strukturalnej należy przeprowadzić analizatorem okablowania, umożliwiającym prowadzenie badań atestowych okablowania sieciowego najwyższej klasy, tj. kategorii 6. Analizator powinien móc przeprowadzić testowanie okablowanie w paśmie częstotliwości od 1 do 300 MHz oraz:

- ♦ badać zgodność okablowania przesyłowego budynków z normami EIA/TIA-568 precyzującymi wymagania dla okablowania 3,4,5,5e,6
- ♦ badać zgodność okablowania z normami ISO 11801 precyzującymi wymagania dla klasy B, C i D,

- ♦ określić jaki standard lokalnych sieci komputerowych może funkcjonować w istniejących instalacji okablowania;
- ♦ określić długość każdej pary przewodów oraz odległość, na której występuje uszkodzenie kabla,
- ♦ zidentyfikować oraz lokalizować rozdzielone pary przewodów, zwarcia, przerwy oraz błędne połączenia przewodów,
- ♦ zapewnić wydruk wyników przeprowadzonych testów oraz wprowadzenie ich i zapis do komputera klasy PC,
- ♦ nastawiać używane przez testy parametry okablowania i sieci na zgodne z wymaganiami użytkownika

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego należy wykonać odpowiednie testy i pomiary, zgodnie z wymaganiami normami oraz zgodnie z zaleceniami producenta zainstalowanego systemu okablowania strukturalnego. Pomiary te mają potwierdzić, że wykonana instalacja: spełnia co najmniej wymagania kategorii 6 oraz spełnia inne wymagania stawiane przez producenta zainstalowanego systemu okablowania strukturalnego, a które są niezbędne do uzyskania jego certyfikatu gwarancyjnego.

Minimalny zakres obowiązkowych testów obejmuje następujące pomiary:

- poprawności i ciągłości wykonanych połączeń (WIRE MAP)
- długość (Length)
- rezystancji pętli (Loop Resistance)
- pojemności wzajemnej par (Capacitance)
- impedancji (Impedance)
- tłumienia (Attenuation)
- przesłuchu zbliżnego (Next)
- różnicy tłumienia i przesłuchu (Acr)
- przesłuchu zbliżnego międzykablowego (PowerSum Next)
- tłumienia odbitego (Return Loss)
- różnicy przesłuchu zdalnego i zbliżnego między parami (Pair-to-pair Elftxt)
- różnicy przesłuch zdalnego i zbliżnego międzykablowego (PowerSumElftxt)
- propagacji opóźnienia (Propagation delay)
- opóźnienia wzajemnego par (Delay skew)

Do wykonania pomiarów należy stosować certyfikowane mierniki umożliwiające pomiar wszystkich parametrów przewidzianych w zakresie pomiarów, wyspecyfikowanych powyżej.

Zestawienie materiałów:

lp	P/N	nazwa	jm	ilość
1.	PID-00141-EU	Panel 19-calowy 24xRJ45 DG+, 568A/B, UTP, PowerCat 6, 1U, Grafitowy	szt	1
2.	11140861.3	Panel porządkujący kable krosowe 19-calowy z pokrywą, 2U,	szt	4
3.	RFR-00100	Korpus panela światłowodowego FMP3, Grafitowy	szt	4
4.	RFR-00141	Uzbrojona płyta czołowa FMP3 24xDuplex LC SM z przesłoną, Grafitowa	szt	4
5.	FPC-0A020-40	Pig-tail MM 50/125 OM3 Duplex LC 2m	szt	66
6.	AFR-00190	Kaseta spawów światłowodowych FMP3, 24F	szt.	11
7.	CAA-00358	Kabel S/FTP kat. 7 1.2GHz, 4 pary, 23AWG, LSZH, 500m, Fioletowy	szt.	1
8.	PID-00217	Panel ekranowany DG C6A 19-calowy, 24xRJ45, 568A/B, STP, PowerCat C6A, 1U, Grafitowy	szt.	3
9.	CAA-00326	Kabel U/UTP PowerCat 6, 4 pary, PVC, 500m, Szary	szt	1
10.	MLG-00021-02	Mod Mosaic 22.5x45mm 1xRJ45 kątowny, 568A/B, UTP, Powercat 6, Biały	szt	24
11.	PID-00145	Panel 19-calowy 50xRJ45 KATT IDC, USOC 2 pary, UTP, 1U, Grafitowy	szt	1
12.	10412	DLP KANAŁ 50 x 80 BIAŁY B/POKR.	m	10
13.	10501	DLP POKRYWA BIAŁA SZER 65	m	10
14.	10582	DLP PRZEGR. SEP. DO WYS. 35/50	m	10
15.	10602	DLP KĄT WEWN. DO WYS. 50, 85/95	szt	2
16.	10722	DLP ZAŚLEPKA 80 x 35-50	szt	2
17.	10954	DLP UCHWYT 4M M45 POK 65MM	szt	4
18.	78814	M45:4M RAMKA BIAŁA POZIOMA	szt	3
19.	80285	M45:4_5_2X2M PUSZ NATYNK POZ40	szt	3

Zastosowane w projekcie urządzenia i materiały zostały użyte przez projektanta wyłącznie do celów projektowych i nie są zobowiązujące dla Zamawiającego. Urządzenia i materiały zastosowane w praktyce muszą mieć porównywalne parametry do zaprojektowanych oraz wymagane prawem certyfikaty i dopuszczenia.

1.12. Tablice rozdzielcze.

Projektowane tablice rozdzielcze TS oraz T-UPS wykonać wg katalogu Legrand (lub równoważne) zgodnie ze schematem rys. nr 5.

1.13. Bezpieczeństwo przeciwpożarowe.

Zasilacz bezprzerwowy UPS – 15 kV·A wyposażony jest w wyłącznik p.poż.

Wyłącznik p.poż. zainstalowany zostanie w pom. technicznym.

W istniejącym budynku zainstalowany jest system wyłączenia Głównego wyłącznika prądu.

W miejscu tego wyłącznika należy umieścić informację, że w pom. serwerowni znajduje się instalacja wyłącznika p.poż. UPS-a, który znajduje się w pom. technicznym.

Ta informacja powinna się też znaleźć w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego budynku.

Po wykonaniu instalacji wszystkich przewodów i kabli należy przejścia przez ściany i stropy ogniowo uszczelnić przy pomocy materiału uszczelniającego np. pianki typu HILTI posiadającej atest ITB oraz PZH.

1.14. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim spełnia izolacja urządzeń i odpowiedni stopień ochrony.

W instalacji odbiorczej jako ochronę dodatkową przed dotykiem pośrednim przewidziano zgodnie z PN-IEC 60364-4-41:2000 samoczynne wyłączenie zasilania przy zwarciach jednofazowych przez wkładki bezpieczników topikowych w liniach zasilających oraz przez wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi w obwodach odbiorczych. Ponadto w obwodach odbiorczych zgodnie z powyższą normą zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie znamionowym zadziałania 30mA. Dla normalnych warunków środowiskowych przyjęto:

- wartość napięcia bezpiecznego $U_d = 50\text{ V}$ prądu zmiennego
- czas trwania zwarcia $t_{zw} = 0,4\text{ sek}$

Szybkie wyłączenie sprawdzono wg wzoru $Z_s \times I_a \geq U_d$

- Z_s impedancja pętli zwarcia
- I_a prąd zapewniający zadziałanie urządzenia ochronnego (bezpiecznika, wyłącznika) w odpowiednio krótkim czasie.

1.15. Ochrona przepięciowa.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w obiekcie zrealizowana jest strefowa ochrona przepięciowa. Ochronę stanowią odgromniki i ochronniki przepięciowe firmy Dehn.

W projektowanej instalacji zastosować ochronniki II^o

2. Obliczenia.

Dobór przewodów i zabezpieczeń (wg PN-IEC 60364-5-523)

W tabeli poniżej zestawiono przekroje zastosowanych w instalacjach przewodów oraz ich maksymalne dopuszczalne zabezpieczenia (zgodnie z PN-IEC 60364-5-523). Wartości zabezpieczeń obliczono wg następujących zależności:

$$I_B < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_z$$

gdzie:

- I_B - prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym
- I_z - obciążalność prądowa długotrwała przewodu
- I_n - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego
- I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

DOBRANE PRZEWODY I DOPUSZCZALNE ICH				
l.p.	Typ przewodu	Przekrój [mm ²]	Długotrwała obciążalność [A]	Maksymalne dop. zabezpieczenie [A]
1	YKY	5 x 16	81	80
2	YKY	5 x 6	39	35
3	YDY	3 x 2,5	25	25

Dobre w projekcie zabezpieczenia nie przekraczają maksymalnych dopuszczalnych wartości.

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej (wg PN-IEC 60364-4-41)

Dobre zabezpieczenia, zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41 powinny spełniać warunek szybkiego wyłączenia wg zależności:

- dla układu sieciowego TN-S:

$$Z_s \cdot I_a < U_0 = 230V$$

gdzie:

- Z_s - impedancja pętli zwarcia

I_a - prąd zapewniający zadziałanie zastosowanego urządzenia ochronnego w określonym normą czasie (prąd przetężeniowy lub różnicowy)

U_0 - napięcie znamionowe względem ziemi.

Impedancję sieci na szynach tablicy głównej RG 400/230V przyjęto: $R=0,2 \cdot$.

Obliczenia przeprowadza się dla linii zasilającej i najdłuższego obwodu odbiorczego.

Reaktancję przewodów w sieci rozdzielczej i odbiorczej w obiekcie pomija się.

SPRAWDZENIE SAMOCZYNNEGO WYŁĄCZENIA							
l.p.	Obwód	Przekrój	Długość	Impedancja zwarciova	Prąd zwarciovy	Zabezpieczenie	Wynik
	nr	[mm ²]	[mb]		[A]	[A]	
1	TO	2,5	25	0,37	621	B16	skuteczna

Dla obwodów odpływowych, ze względu na zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o czułości 30mA obliczenia pomija się.

Pomierzona impedancja pętli zwarciovej w gniazdach zasilających urządzenia dla obwodów zabezpieczonych wyłącznikami instalacyjnymi nadprądowymi B10A powinna spełniać warunek:

$$Z_s \leq \frac{230}{10 \cdot 10} = 2,30 \Omega$$

a dla obwodów zabezpieczonych wyłącznikami instalacyjnymi nadprądowymi B16A

$$Z_s \leq \frac{230}{10 \cdot 16} = 1,43 \Omega$$

Wówczas nawet w razie uszkodzenia wyłącznika różnicowoprądowego spełniony będzie warunek szybkiego wyłączenia.

Sprawdzenie spadków napięć

Przyjęto, że suma spadków napięć w projektowanej sieci wewnętrznej nie powinna przekroczyć 3%. Dla sprawdzenia spadków napięć w sieci odbiorczej, wybrano obwód najdłuższy i najbardziej obciążony zasilany z tablicy TG. Dla uproszczenia obliczeń przyjęto

warunek najbardziej niekorzystny, zakładając, że cała moc zainstalowana jest na końcu obwodu. Obliczenia przeprowadzono wg zależności:

- dla obwodu jednofazowego

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma_{Cu} \cdot s \cdot U_f^2}$$

- dla linii zasilającej trójfazowej

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma_{Cu} \cdot s \cdot U^2}$$

gdzie:

$\gamma_{Cu} = 56$ - konduktywność przewodu miedzianego

P- moc obciążenia

s - przekrój przewodu

L - długość linii obwodu

U_f - napięcie fazowe (230V)

U - napięcie międzyprzewodowe (400V)

Obliczone spadki napięcia nie przekraczają 3%.

III Zestawienie rysunków

- Rys. nr 1 Plan linii zasilających tablice TS oraz TO
- Rys. nr 2 Plan instalacji elektrycznych oświetlenia, gniazd wtyczkowych, klimatyzacji.
- Rys. nr 3 Plan instalacji zasilania urządzeń serwerowni oraz gniazd napięcia gwarantowanego
- Rys. nr 4 Widok rozdzielni RG-g i RG-g/1
- Rys. nr 5 Schemat tablic TS i T-UPS
- Rys. nr 6 Schemat tablicy TO
- Rys. nr 7 Plan instalacji okablowania strukturalnego
- Rys. nr 8 Plan instalacji zabezpieczeń
- Rys. nr 9 Schemat strukturalny sieci LAN