

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	2
SPIS RYSUNKÓW	3
DANE WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA	4
1. Przedmiot opracowania	4
2. Zakres opracowania.....	4
3. Podstawa merytoryczna opracowania	4
OPIS TECHNICZNY	5
1. Ogólna charakterystyka instalacji projektowanej	5
2. Układ zasilania obiektu i instalacji.....	5
2. Rozdzielnice elektryczne.....	6
4. Instalacja oświetlenia podstawowego	6
5. Instalacja oświetlenia awaryjnego.....	7
5.1. Uwagi ogólne	7
5.2. Oświetlenie bezpieczeństwa	7
5.3. Oświetlenie ewakuacyjne.....	8
5.4. System centraltest	8
6. Instalacja gniazd wtyczkowych.....	9
7. Instalacja telewizji.....	9
8. Instalacja siły, innych obwodów	9
8.1 Wentylacja klimatyzacja	9
8.2 Zasilania gazów medycznych	9
9. Ochrona przepięciowa wewnętrzna	9
10. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	10
11. Ochrona p. pożarowa	11
11.1 Przepusty kablowe.....	11
11.2 Inne środki ochrony pożarowej	11
12. Uwagi końcowe	11
OBLICZENIA TECHNICZNE.....	12
1. Bilans Moc	12

SPIS RYSUNKÓW

- E-01 Schemat ewakuacji- rzut I piętra oddział B
- E-02 Plan instalacji oświetlenia- rzut I piętra oddział B
- E-03 Plan instalacji gniazd wtykowych i siły- rzut I piętra oddział B
- E-04 Schemat zasadniczy rozdzielnic TO-I-2
- E-05 Schemat zasadniczy rozdzielnic TO-I-3
- E-06 Schemat zasadniczy rozdzielnic TS-I-2
- E-07 Schemat zasadniczy rozdzielnic TS-I-3
- E-08 Schemat zasadniczy rozdzielnic TK-I-2
- E-09 Widok wyposażenia rozdzielnic

DANE WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych wewnętrznych dla inwestycji pn:

„PRZEBUDOWA I PIĘTRA BUDYNKU KLINIKI UNIWERSYTECKIEGO CENTRUM KLINICZNEGO SUM W RAMACH MODERNIZACJI ODDZIAŁU OKULISTYKI DZIECIĘCEJ”.

2. Zakres opracowania

- Rozdzielnice elektryczne sieci TN-S
- Instalacja oświetlenia podstawowego
- Instalacja oświetlenia awaryjnego
- Instalacja oświetlenia nocnego
- Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnych
- Instalacja gniazd wt. zasilania gwarantowanego DATA (po UPSK)
- Instalacja siły oraz zasilania urządzeń niskoprądowych
- Instalacja zasilania urządzeń wentylacji i klimatyzacji
- Ochrona przepięciowa wewnętrzna
- Ochrona p. pożarowa
- Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

W zakresie opracowania dla oddziału „A” i „B” sporządzono oddzielne dokumentacje kosztorysowe.

3. Podstawa merytoryczna opracowania

- Dokumentacja architektoniczna
- Wytyczne programowe dostarczone przez Inwestora oraz przyszłego Użytkownika
- Uzgodnienia branżowe
- Obowiązujące normy i przepisy

OPIS TECHNICZNY

1. Ogólna charakterystyka instalacji projektowanej

Wewnętrzne linie zasilające: piony między rozdzielnicami prowadzić w istniejących szachtach elektrycznych, przepusty w stropie i ścianach w rurach PCV, przewody obwodów odbiorczych w ciągach wielokrotnych należy układać w przestrzeni międzysufitowej korytarzy w kanałach kablowych, w ciągach pojedynczych bezpośrednio na tynku stropu i ścian. Przy zejściach pionowych z przestrzeni międzysufitowej do punktu końcowego przewody należy układać bezpośrednio pod tynkiem.

Główne ciągi przewodów prowadzić w systemie koryt kablowych, wykonanych z stali perforowanej cynkowanej na gorąco. Ciągi główne należy prowadzić osobno dla instalacji elektrycznych i osobno dla niskoprądowych.

Obwody do punktów elektryczno logicznych (PEL); przewody w ciągach pionowych i poziomych od sufitu w kierunku PEL-a układać pod tynkiem na wys. 0,9 m.

Uwaga.

Instalacja sieci strukturalnej zawarta jest w projekcie instalacji niskoprądowych.

W pomieszczeniach sanitariatów, łazienek, gniazda należy umieszczać w strefie II. Stosować osprzęt o stopniu ochrony: IP 44, dotyczy również pomieszczeń sal operacyjnych, przygotowania pacjenta i przygotowania lekarzy. W pomieszczeniach wykończonych glazurą przewody prowadzić w rurkach instalacyjnych, z zastosowaniem osprzętu instalacyjnego bryzgoszczelnego – IP44.

W pozostałych pomieszczeniach można stosować osprzęt o stopniu ochrony: IP 20.

2. Układ zasilania obiektu i instalacji

Istniejące rozdzielnice lokalne ze względu na przebudowę pomieszczeń należy przenieść zgodnie z rys. E-03. W miejscach istniejących obudów szachtów gdzie znajdują się listwy zaciskowe LZ 35 na istn. włz należy przewidzieć nowe drzwiczki rewizyjne. Od listwy zaciskowej LZ 35 w istn. szachcie do proj. rozdzielnic należy ułożyć kabel YDYżo 5x10 mm².

Dla gniazd zasilania gwarantowanego po UPS należy poprowadzić nowy włz YDYżo 5x10 mm² z rozdzielnicy zasilanej po UPS lokalizowanej na kondygnacji „-1” do szachtu zgodnie z rys. E-03. W szachcie na przedmiotowej kondygnacji zastosować listwę zaciskową LZ35, skąd należy wprowadzić włz odpowiednio do proj. rozdzielnic TK-I-1 i TK-I-2.

Istniejąca moc elektryczna przyłączeniowa obiektu szpitala pokrywa w całości zapotrzebowanie w energię elektryczną istniejących i projektowanych obwodów.

Układ sieci zewnętrznej: TN-C

Układ sieci instalacji wewnętrznej: TN-S

Układ sieci instalacji wewnętrznej pomieszczeń G2: IT

Napięcie zasilania: 400/230V 50Hz

2. Rozdzielnice elektryczne

Rozdzielnice piętrowe instalowane będą jako włączniki serii XL³- 160

TO-I-n – rozdzielnica oświetlenia

TS-I-n- rozdzielnica siły

TK-I-n- rozdzielnica napięcia gwarantowanego dla sieci gniazd DATA.

Dla zabezpieczenia obwodów sieci dedykowanej DATA należy zastosować wyłączniki analogicznie jak dla obwodów zasilania podstawowego, lecz z zastosowaniem aparatów z charakterystyką A.

Przewody obwodów do rozdzielnic należy wprowadzać od góry, z zachowaniem 1,5 m zapasu pozostawionego w szachcie nad rozdzielnicą. Rozdzielnice instalować, tak aby drzwi obudowy licowały się ze ścianą w miejscu montażu, natomiast krawędź górna znajdowała się na wysokości 1,8 m od poziomu posadzki.

Obwody podzielono na poszczególne grupy, tak aby przy zwarciach nastąpiło wyłączenie jak najmniejszej liczby obwodów końcowych.

Rozdzielnice należy wyposażać w osłony punktów zasilania, listwy przyłączone z oznakowaniem. Przewody powinny być ułożone i oznaczone w taki sposób, aby była możliwa ich identyfikacja w czasie sprawdzania, badań, napraw lub zmian w instalacji.

Rozdzielnice wyposażać dodatkowo w zamki patentowe drzwiczek oraz opisy zainstalowanych elementów.

4 Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalację oświetlenia należy wykonać przewodem YDYżo 3x1,5 mm², 750V pod tynkiem, stosując w pomieszczeniach technicznych, sanitariatach, w pom. zabiegowych, osprzęt elektryczny szczelny min. IP 44. W pozostałych pomieszczeniach stosować osprzęt zwykły: IP 20.

Dobór opraw oświetlenia dokonano na podstawie katalogu konkretnego producenta z zastosowaniem energooszczędnych źródeł światła - LED. Obliczenia natężenia oświetlenia wykonano przy pomocy programu Dialux. Przyjęto natężenie oświetlenia zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 12464-1:2012. Można stosować oprawy innych firm, jednak z zachowaniem wskazanych parametrów.

Wszystkie modyfikacje i przesunięcia opraw oświetleniowych w stosunku do projektowanego układu powinny być potwierdzone odpowiednimi obliczeniami, zapewniającymi doświetlenie powierzchni użytkowych w stopniu normatywnym.

Wyniki obliczeń dla pomieszczeń przedstawione zostały w załącznikach projektu budowlanego. Wysokość instalowania łączników: 1.4 m od poziomu posadzki. W pomieszczeniach przystosowanych dla niepełnosprawnych wysokość instalowania łączników wynosi: 1 m.

Przewidziano systemy sterowania oświetleniem w celu ograniczenia zużycia energii elektrycznej w czasie, gdy ruch na komunikacji jest zmniejszony.

W tym celu na korytarzach zaprojektowano czujniki ruchu i obecności, które w połączeniu z systemem sterowania każdej kondygnacji pozwolą na kontrolowane ograniczenie natężenia światła oraz używanie tylko tych sekcji opraw w których pojawiają się osoby poruszające się po budynku. Dzięki zastosowaniu kontrolerów piętrowych można elastycznie poprzez oprogramowanie dokonać podziału na sekcje opraw oraz połączyć je funkcjonalnie.

W celu odpowiedniego sterowania oprawy oświetleniowe należy wyposażyć w zasilacze z modułem do cyfrowego sterowania. System cyfrowego sterowania umożliwia podtrzymanie niezbędnego natężenia oświetlenia w trakcie nieobecności np. na poziomie 10% strumienia świetlnego (tzw. oświetlenie bezpieczne).

Router cyfrowego systemu sterowania oświetleniem należy zainstalować w przestrzeni technicznej nad sufitem podwieszonym korytarza w pobliżu rozdzielnic TO-I-2. Na etapie wykonywania segmentu A należy wykonać jedynie oprzewodowanie systemu. W etapie B należy wykonać montaż routera, zainstalowanie oprogramowania i uruchomienie systemu.

5 Instalacja oświetlenia awaryjnego

5.1. Uwagi ogólne

Zaprojektowano oprawy ośw. awaryjnego z autonomicznym źródłem zasilania przystosowanym do pracy w układzie centraltest. Oprawy załączają się automatycznie przy zaniku napięcia zasilania na czas minimum 1 godz. Instalację wykonać przewodem YDYżo 3x1,5 mm², w izolacji 750 V p/t. Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać certyfikat wydany przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowy Instytut Badawczy; CNBOP-PIB.

Wszystkie oprawy awaryjne w wersji RS, zaplanowane są do współpracy z systemem monitoringu centralnego. System ten planowany jest do instalowania w innych obiektach na terenie szpitala, na podstawie odrębnych opracowań projektowych. W związku z tym zaprojektowano zainstalowanie w pierwszym etapie w rozdzielnic TS-I-2 modułu podrzędnego do którego należy podłączyć przewód z sieci LAN – przewidziany w opracowaniu niskich prądów. Do modułu podrzędnego przewidziano podłączenie jednej linii komunikacyjnej i podłączenie do niej wszystkich projektowanych opraw awaryjnych modernizowanej kondygnacji. Linie komunikacyjną należy wykonać przewodem F-UTP 4x2x0,5 kat. 5; (topologia linii).

Na etapie wykonywania segmentu A należy wykonać jedynie oprzewodowanie systemu. W etapie B należy wykonać montaż centrali i uruchomienie systemu. Na parterze w pom. technicznym należy zainstalować centralę systemu testującego i podłączyć do sieci LAN, co umożliwi komunikację z modułem podrzędnym zainstalowanym w TS-I-2. Wraz z modułem należy zainstalować zasilacz modułu z podtrzymaniem.

Tabela z listą adresów unikatowych opraw dostarczana jest przez dostawcę opraw wraz z systemem. W tabeli obok adresów projektowych należy przykleić odpowiadające im adresy unikatowe. Należy do tego wykorzystać naklejki z adresami unikatowymi dołączone do każdej oprawy.

5.2. Oświetlenie bezpieczeństwa

W części komunikacji i wybranych pomieszczeniach należy zainstalować oprawy bezpieczeństwa, które zapewnią natężenie oświetlenia minimum 1 lx. Oznaczenie na planach: **Aw**. Jeśli punkty pierwszej pomocy oraz urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe nie znajdują się na drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej, to powinny one być tak oświetlone, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu wynosiło co najmniej 5 lx.

5.3. Oświetlenie ewakuacyjne

Oświetlenie realizowane jest za pomocą opraw dwustronnych i jednostronnych instalowanych w wersji nastropowej oraz natynkowe w zależności od miejsca instalowania. Wszystkie oprawy ośw. ewakuacyjnego wyposażać w piktogramy z zaznaczonym kierunkiem ewakuacji.

5.4. System centraltest

Opis systemu

Projektowany system monitorowania opraw oświetlenia awaryjnego dedykowany jest do obiektów średniej lub dużej wielkości. Każda centralka posiada możliwość kontroli do 4000 opraw przy użyciu modułów podrzędnych. Moduły podrzędne komunikują się z centralką główną poprzez sieć LAN. Z uwagi na wykorzystanie połączenia za pośrednictwem sieć LAN istnieje możliwość komunikacji pomiędzy modułami podrzędnymi.

Centrala główna systemu posiada panel dotykowy oraz graficzne, intuicyjne menu, co sprawia że w łatwy i prosty sposób można skonfigurować system. Każdy moduł adresowy RS posiada własny, indywidualny numer/adres. Adresy nadawane są na etapie produkcji, a zatem niewymagane jest, podczas instalacji oraz prac konserwacyjnych, dodatkowe urządzenie w postaci programatora adresu.

Komunikacja z oprawami awaryjnymi typu RS odbywa się za pomocą magistrali prowadzonej w standardzie RS485. Długość pojedynczej magistrali w topologii liniowej wynosi 1000m. Komunikacja z oprawami dokonuje się w sposób ciągły.

Charakterystyka centrali głównej systemu:

- panel dotykowy
- unikalne adresy
- moduły adresowane na etapie produkcji
- niewymagany programator adresu
- intuicyjne graficzne menu
- dowolna polaryzacja przewodów komunikacyjnych
- 4 bezpotencjałowe wejścia
- 4 bezpotencjałowe wyjścia
- możliwość zdalnej kontroli poprzez Ethernet i stronę www
- monitorowanie centrali do 750 opraw – 3 magistrale logiczne 01, 02 i 03 (każdy po 2 kanały fizyczne)
- możliwość rozszerzenia do 4000 opraw poprzez zastosowanie modułów podrzędnych
- sygnalizacja stanu systemu
- możliwość podłączenia zarówno fluorescencyjnych, jak i ledowych źródeł światła
- wewnętrzny akumulator
- automatyczne wykonywanie testów
- rejestrowanie wyników testów w dzienniku zdarzeń
- możliwość podziału opraw na grupy z dowolnie konfigurowanym czasem testowania
- tryb pracy nocnej (dozorowanej) dla wybranych opraw/grup
- zarządzanie i wizualizacja systemu za pomocą dedykowanego oprogramowania
- system umożliwiający kompatybilność centrali głównej z systemem BMS

6 Instalacja gniazd wtyczkowych

Instalację gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia wykonać przewodem typu YDYżo 3x2,5 mm² 750 V p/t; stosując w pomieszczeniach technicznych, sanitariatach, sali operacyjnej i pomieszczeniach przygotowania pacjenta i lekarzy osprzęt elektryczny szczelny min. IP 44. W pozostałych pomieszczeniach stosować osprzęt zwykły: IP 20. Wszystkie gniazda stosować z bolcem uziemiającym.

Dokładną lokalizację gniazd należy uzgodnić na roboczo podczas realizacji zadania, w koordynacji z innymi branżami, instalacjami sieci LAN, a także zgodnie z aranżacją wnętrz.

Wysokości instalowania gniazd:

- Gniazda hermetyczne IP 44: h= 1.1 m
- Gniazda IP 20: h = 0.3 m.
- W salach łóżkowych gniazd montować na wys. h=1,1 m

7 Instalacja telewizji

W dyżurkach lekarskich oraz w pom. przyg. pielęgniarek będą zainstalowane odbiorniki telewizji TV. W miejscach instalacji odbiorników TV należy zainstalować gniazda końcowe TV. Od gniazd należy ułożyć kabel koncentryczny. W istn. szachcie należy zamontować odgałęźnik sygnału i przechwycić sygnał antenowy do proj. odbiorników. W przypadku braku możliwości przechwycenia sygnału na dachu budynku zainstalować antenę.

8 Instalacja siły, innych obwodów

8.1 Wentylacja klimatyzacja

W ramach instalacji siły należy wykonać zasilanie wszystkich urządzeń wentylacji, doprowadzając kable zasilające do skrzynek zasilających – sterowniczych; SZS. Dla zasilania wszystkich urządzeń wentylacji i klimatyzacji należy pozostawić odpowiednie zapasy długości przewodów – ok. 5 m. Urządzenia wentylacji dostarczane są wraz z SZS zgodnie z projektem branży instalacyjnej (sanitarnej). Dostawca urządzeń zobowiązany jest wykonać instalację AKPiA i zasilającą pomiędzy współpracującymi ze sobą urządzeniami, aparatami kontroli i regulacji. Niniejsze opracowanie nie obejmuje tych połączeń elektrycznych.

8.2 Zasilania gazów medycznych

Dla zasilania skrzynki zaworowej gazów medycznych należy doprowadzić przewód YDY 2x1,5 – zasilanie 24 V po transformatorowym zasilaczu stabilizowanym 230/24V DC, 0,5A. instalowanym w TS-I-2.

9 Ochrona przepięciowa wewnętrzna

Jako drugi stopień ochrony zaleca się zastosować ochronnik przepięć wg PN-EN 61643-11 TNS o napięciowym poziomie ochrony $Up \leq 1,25$ kV instalowany w poszczególnych rozdzielnicach piętrowych.

10 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Ochrona w warunkach normalnych

W celu ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowano:

- izolacja przewodów na nap. 750 V
- zastosowanie stopnie ochrony IP 44 dla pom. wilgotnych oraz czystych, oraz IP20 dla pozostałych,
- udostępnienie – złącza, rozdzielnice tablice zamykane przy pomocy zamka ,
- uzupełnienie ochrony podstawowej: obwody końcowe gniazd wtykowych zabezpieczono wyłącznikami różnicowoprądowymi , $I_n = 0.03A$

Ochrona w warunkach uszkodzenia

W celu ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano:

- samoczynne wyłączanie zasilania na skutek pojawienia się prądu zwarcia w uszkodzonym obwodzie za pomocą bezpieczników topikowych w czasie $t_v < 5 s$ – dla obwodów rozdzielczych , dla pozostałych obwodów odpowiednio w czasie: $t_v < 0,4 s$, oraz $t_v < 0,2 s$
- Wszystkie obwody końcowe należy zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowoprądowymi serii S 300. Układ sieci TN-C-S.
- Połączenia wyrównawcze: przewód PE winien mieć izolację w kolorze żółto-zielonym. Do przewodów PE należy przyłączyć bolce gniazd wtyczkowych, obudowy lamp i wszystkich urządzeń elektrycznych, za wyjątkiem zastosowanych urządzeń z obudową w II klasie izolacji.
- Ekwipotencjalizację realizuje się za pomocą połączeń wyrównawczych bezpośrednich: wszystkie urządzenia metalowe, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, znajdujące się wewnątrz chronionego budynku oraz urządzenia do niego wprowadzone, należy łączyć między sobą i z urządzeniem piorunochronnym. Złącza kołnierzone rurociągów i aparatów technologicznych, w których zastosowano uszczelki izolacyjne należy zbocznikować.
- W celu wykonania połączeń wyrównawczych miejscowych do sanitariatów z tablic piętowych poprowadzić w rurze ochronnej pod tynkiem przewód typu DYżo 4 mm² i zakończyć puszką szczelną rozgałęźną montowaną pod tynkiem.
- Lokalną szynę wyrównawczą należy łączyć za pośrednictwem przewodów wyrównawczych (CC – DY żo 2.5mm²) z metalowymi częściami, rur CO, gazu – za złączką izolacyjną w kierunku instalacji wewnętrznej, kanalizacji, wody oraz metalową konstrukcją budynku. Połączenia wykonać starannie, z użyciem śrub z podkładkami sprężynującymi. Połączenia zabezpieczyć przed korozją.
- Uziemienie – należy zastosować wspólny uziom, jako roboczy, ochronny, piorunochronny. Rezystancja uziemienia $R_z < 10 \Omega$.

11 Ochrona p. pożarowa

11.1 Przepusty kablowe

Przejścia instalacji o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, dla których wymagana jest klasa odporności EI 60 lub REI 60, zabezpieczone są certyfikowanymi masami ogniochronnymi również do klasy EI 60, a przejścia rur z tworzyw sztucznych kołnierzami lub opaskami ogniochronnymi według rozwiązań systemowych.

Przejścia wszystkich instalacji przez elementy oddzielen przeciwpożarowych (zgodnie z podziałem na strefy pożarowe – rys. nr E-30) posiadają klasę odporności ogniowej danego elementu.

Przewody, rury i kable zabezpieczone są na przejściach przez przegrody przeciwpożarowe o klasie EI 60 odporności ogniowej (w obrębie strefie garażowej EI 120). Przejścia przez pozostałe elementy budowlane są uszczelnione materiałami niepalnymi.

Szczeliny dylatacyjne w obrębie drzwi i otworów komunikacyjnych uszczelniono w materiałami niepalnymi, a na granicach stref pożarowych przy użyciu certyfikowanych rozwiązań elastycznych o wymaganej klasie odporności ogniowej oddzielenia.

11.2 Inne środki ochrony pożarowej

Jako zabezpieczenie przed pożarem zastosowano następujące środki:

- "GŁÓWNY WYŁĄCZNIK POŻAROWY" – istniejący obiektu
- System SAP – równoległe opracowanie
- Zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym $I_n = 30 \text{ mA}$, co zabezpiecza instalacje elektr. przed prądami upływowymi.
- dobrano przewody z izolacją na nap. min. 750 V dla obw. wewnętrznych
- Zastosowano ochronę przeciwprzepięciową – II, stopień.
- Dobrano odpowiednie do obciążeń przekroje przewodów i odpowiednie ich zabezpieczenie przeciążeniowe i przetężeniowe.
- Przepusty kablowe przechodzące przez przegrody przeciwpożarowe są zabezpieczone do wartości EI odporności ogniowej tych przegród. Przejścia przez pozostałe elementy budowlane są uszczelnione materiałami niepalnymi.

12 Uwagi końcowe

Całość wykonywanych prac należy przeprowadzić w ścisłej koordynacji z innymi branżami przy zachowaniu odpowiedniej kolejności wykonywania robót budowlanych.

Po zakończeniu robót instalacyjnych dokonać wymagane pomiary i próby, z których należy sporządzić protokoły.

OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Bilans Mocy

Nazwa rozdzielni	L.p.	Nazwa odbioru,	Liczba odb.		Moc znamion.	Moc odb.		cos φ	Prąd obl.	Współczynnik jedn.	Moc	
											szczyt.	
											czynna	bierna
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
TO-I-1	1	Oświetlenie	1		2,14	2,14		0,99	2,50	0,80	1,71	0,24
				RAZEM :		2,14			RAZEM :		1,71	0,24
					I_b = 2,50 A						S_{sz} = 1,7 kVA	
TO-I-2	1	Oświetlenie	1		4,68	4,68		0,99	5,46	0,80	3,74	0,53
				RAZEM :		4,68			RAZEM :		3,74	0,53
					I_b = 5,46 A						S_{sz} = 3,8 kVA	
TO-I-3	1	Oświetlenie	1		0,52	0,52		0,99	0,61	0,80	0,42	0,06
				RAZEM :		0,52			RAZEM :		0,42	0,06
					I_b = 0,61 A						S_{sz} = 0,4 kVA	
TS-I-1	1	Gniazda 230 V pods.	83		0,20	16,60		0,93	5,15	0,20	3,32	1,31
	2	Klimatyzacja	1		2,10	2,10		0,93	2,93	0,90	1,89	0,75
	3	Wentylacja	1		0,37	0,37		0,85	0,50	0,80	0,30	0,18
				RAZEM :		19,07			RAZEM :		5,51	2,24
					I_b = 8,58 A						S_{sz} = 5,9 kVA	
TS-I-2	1	Gniazda 230 V pods.	65		0,20	13,00		0,93	4,04	0,20	2,60	1,03
	2	Klimatyzacja	1		2,10	2,10		0,93	2,93	0,90	1,89	0,75
				RAZEM :		15,10			RAZEM :		4,49	1,77
					I_b = 6,97 A						S_{sz} = 4,8 kVA	
TS-I-3	1	Gniazda 230 V pods.	47		0,20	9,40		0,93	2,92	0,20	1,88	0,74
	2	Wentylacja	1		0,25	0,25		0,85	0,34	0,80	0,20	0,12
	3	Nagrzewnica elektryczna	1		5,90	5,90		0,93	9,16	1,00	5,90	2,33
	4	Wentylacja	1		1,50	1,50		0,85	2,04	0,80	1,20	0,74
				RAZEM :		17,05			RAZEM :		9,18	3,94
					I_b = 14,42 A						S_{sz} = 10,0 kVA	
TK-I-1	1	Gniazda 230 V DATA	14		0,40	5,60		0,93	5,21	0,60	3,36	1,33
				RAZEM :		5,60			RAZEM :		3,36	1,33
					I_b = 5,21 A						S_{sz} = 3,6 kVA	
TK-I-2	1	Gniazda 230 V DATA	12		0,40	4,80		0,93	4,47	0,60	2,88	1,14
				RAZEM :		4,80			RAZEM :		2,88	1,14
					I_b = 4,47 A						S_{sz} = 3,1 kVA	
TK	1	włz TK-1nn	1		10,40	10,40		0,93	9,68	1,00	6,24	2,47
				RAZEM :		10,40		0,93	RAZEM :		6,24	2,47
		korekta mocy; współczynnik wykorzystania; kw						0,93	kw	1,0	6,24	2,47
					I_b = 9,68 A						S_{sz} = 6,7 kVA	
					I_b = 28,63 A						S_{sz} = 21,7 kVA	
	1	włz TO-I-1	1		2,14	2,14		0,99	2,50	1,00	1,71	0,24
	2	włz TO-I-2	1		4,68	4,68		0,99	5,46	2,00	3,74	0,53
	3	włz TO-I-3	1		0,52	0,52		0,99	0,61	3,00	0,42	0,06
	4	włz TS-I-1	1		0,52	0,52		0,13	3,26	4,00	0,30	2,24
	5	włz TS-I-2	1		15,10	15,10		0,93	6,97	5,00	4,49	1,77
	6	włz TS-I-3	1		17,05	17,05		0,85	14,42	6,00	9,18	3,94
				RAZEM :		40,01		0,91	RAZEM :		19,84	8,80