

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, podział na etapy	5
3. Rozdzielnice piętrowe	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
6. Instalacja gniazd wtyczkowych.....	8
6.1. Gniazda podstawowe	8
6.2. Gniazda DATA	8
7. Instalacja siły, innych obwodów	8
7.1. Wentylacja klimatyzacja	8
7.2. Urządzenia technologiczne	8
8. Ochrona przepięciowa wewnętrzna	9
9. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	9
10. Ochrona p. pożarowa	10
10.1. Przepusty kablowe.....	10
10.2. Inne środki ochrony pożarowej	10
11. Uwagi końcowe	10
1. OBLICZENIA KOMPLEKSOWE CAŁEJ SIECI	11
1.1. Zakres obliczeń	11
1.2. Wnioski z obliczeń.....	11
2. Koordynacja zabezpieczeń i dobór kabli	12
3. Bilans mocy.....	13

SPIS RYSUNKÓW

- E-00 SCHEMAT ZASADNICZY RG_nN- SEKCJA I
- E-01 SCHEMAT STRUKTURALNY ZASILANIA
- E-02 PLAN INSTALACJI OŚWIETLЕНИЯ – RZUT PIWNIC
- E-03 PLAN INSTALACJI GNIAZD WTYKOWYCH I SIŁY – RZUT PIWNIC
- E-04 SCHEMAT ZASADNICZY ROZDZIELNIC
- E-05 SCHEMAT SYSTEMU STEROWANIA OŚWIETLENIEM

DANE WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych wewnętrznych dla inwestycji pn: „PRZEBUDOWA WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA CZĘŚCI POMIESZCZEŃ BUDYNKU KUCHNI NA POTRZEBY CENTRALNEJ STERYLIZATORNI, ZLOKALIZOWANEGO NA TERENIE UNIWERSYTECKIEGO CENTRUM KLINICZNEGO IM. PROF. K. GIBIŃSKIEGO SUM W KATOWICACH PRZY UL. CEGLANEJ 35.”

2. Zakres opracowania

- Rozdzielnice elektryczne
- Instalacja oświetlenia podstawowego
- Instalacja oświetlenia awaryjnego
- 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

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 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 – np. firmy BAKS. 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. Wysokość instalowania PEL: **0,9 m** od poziomu posadzki.

W pomieszczeniach sanitariatów, łazienek, gniazda należy umieszczać w strefie II. Stosować osprzęt o stopniu ochrony: IP 44. 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, podział na etapy

Zasilanie podstawowe i rezerwowe zapewnione jest z istniejącej rozdzielni głównej szpitala. RG nN szpitala zasilana jest z dwóch transformatorów, każdy o mocy 630 kVA, oraz agregat prądotwórczy o mocy 630 kVA, który rezerwuje dwie sekcje nN w RG.

W pom. technicznym w miejscu istniejącej szafy elektrycznej zaprojektowano nową rozdzielnię 7RG2 oraz 7RG0. Zasilanie projektowanych rozdzielni wykonać kablem zaprojektowanym odrębnym opracowaniem; 7RG2 - YKXS 4x120 mm², 7RG0 – YKXS 4x35 mm². W zakresie objętym niniejszym opracowaniem jest podłączenie tych kabli do w/w szaf rozdzielni; dostawa i montaż szaf oraz wykonanie całej instalacji od tych szaf w kierunku odbiorów.

Projektowane rozdzielnice lokalne: TO-1, TS-1, TO-2, TS-2 należy zasilic z 7RG0 osobnymi wzl. Projektowane obwody instalacji elektrycznej należy wyprowadzić odpowiednio z projektowanych rozdzielnic. Istniejąca moc rozdzielni głównej szpitala pokrywa w pełni zapotrzebowanie mocy projektowanych obwodów.

Wyłącznik główny szpitala działa na wyłączenie wyłączników w polach odpływowych rozdzielni głównej szpitala – RG nN, sekcja 1. W polu Q6.1 i Q6.7 należy podłączyć przewód z wył. Pożar, podając napięcie na cewkę wzrostową wyłącznika.

Całe zadanie inwestycyjne zostało podzielone na VI etapów. W I etapie założono wykonanie całego układu zasilania; tj podłączenie dwóch szaf 7RG2 oraz 7RG0, wyposażenie ich w kompletną aparaturę dla wszystkich etapów łącznie. Dodatkowo należy wykonać zasilania i rozdzielnice lokalne: TO-2 i TS-2, oraz TK. Zasilanie TK należy wyprowadzić przewodem YDYżo 5x10 mm² z UPS instalowanego nad pomieszczeniem LPD – parter. Długość przewodu:

44 m. TK przeznaczona jest do zasilania obwodów zasilania gwarantowanego sieci gniazd DATA.

W każdym przypadku należy montować rozdzielnice w pełni wyposażone, kompletne przystosowane do zasilania wszystkich etapów łącznie. W trakcie wykonywania poszczególnych etapów wykonawca robót będzie podłączał kolejne obwody do istniejących zabezpieczeń w rozdzielnicach.

3. Rozdzielnice piętrowe

Rozdzielnice piętrowe instalowane będą jako wnękowe.

Przewiduje się montaż rozdzielnic osobno dla gniazd wtykowych, obwodów siłowych - TS, oraz osobno dla obwodów oświetlenia - TO. TK- 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.

Rozdzielnice instalować, tak aby drzwi obudowy licowały się z ścianą w miejscu montażu, natomiast krawędź górna znajdowała się na wysokości 1,8 m od poziomu posadzki. Zalecana rezerwa miejsca na szynie TH wynosi 30%. Obudowa rozdzielnicy instalowana jest w szachcie – wnęka do przestrzeni technicznej międzysufitowej, co umożliwi w późniejszym czasie wpuszczanie nowych obwodów do istniejących rozdzielnic.

W rozdzielnicy zainstalowane będą rozłączniki, wyłączniki różnicowoprądowe, nadmiarowoprądowe. Obwody podzielono na poszczególne grupy, tak aby przy zwarcia nastąpiło wyłączenie jak najmniejszej liczby obwodów końcowych. Rozdzielnice należy wyposażyć w osłony punktów zasilania, listwy przyłączowe 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. Rozmieszczenie elementów wyposażenia tablicy rozdzielczych, powinno stanowić przejrzysty układ funkcjonalny, umożliwiający łatwy dostęp do elementów w czasie eksploatacji konserwacji i ewentualnej rozbudowy.

Należy zastosować obudowy podtynkowe. Rozdzielnice wyposażyć dodatkowo w zamki patentowe drzwiczek. Rozdz. należy opisać czysto i przejrzysto w trwały sposób.

4. Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalację oświetlenia należy wykonać przewodem YDYżo 3 x 1,5 mm², 750V pod tynkiem, stosując w pomieszczeniach technicznych, sanitariatach, osprzęt elektryczny szczelny min. IP 44. W pozostałych pomieszczeniach stosować osprzęt zwykły: IP 20.

Dobór opraw oświetlenia dokonano na podstawie katalogu LUXIONA 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 natężenie 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 sterowania DALI. System DALI umożliwia podtrzymanie niezbędnego natężenia oświetlenia w trakcie nieobecności np. na poziomie 10% strumienia świetlnego (tzw. oświetlenie bezpieczne).

5. Instalacja oświetlenia awaryjnego

5.1. Uwagi ogólne

Zaprojektowano oprawy ośw. awaryjnego z autonomicznym źródłem zasilania. 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 Przeciwpowodzi im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowy Instytut Badawczy; CNBOP-PIB.

Wszystkie oprawy awaryjne w wersji RS, zaplanowane są do współpracy z systemem monitoringu centralnego RUBIC UNA. 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 szafie 7RG2 modułu podrzędnego MP UNA do którego należy podłączyć przewód z sieci LAN – przewidziany w opracowaniu niskich prądów. Do modułu MP UNA przewidziano podłączenie jednej linii komunikacyjnej i podłączenie do niej wszystkich projektowanych opraw awaryjnych. Linie komunikacyjną należy wykonać przewodem F-UTP 4x2x0,5 kat. 5; (topologia linii).

W innym obiekcie szpitala na podstawie osobnego opracowania zostanie zainstalowana centrala systemu testującego i podłączona do sieci LAN, co umożliwi komunikację z modułem zainstalowanym w 7RG2.

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, w pomieszczeniach bloku operacyjnego wymagany stopień szczelności IP44.

6. *Instalacja gniazd wtyczkowych*

6.1. Gniazda podstawowe

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.

Wysokości instalowania gniazd:

- Gniazda hermetyczne IP 44: h= 1.1 m
- Gniazda IP 20: h = 0.3 m.

6.2. Gniazda DATA

Zaprojektowano dedykowaną instalację elektryczną stanowiącą wyodrębnioną część instalacji elektrycznej 230/400V. W końcowych punktach elektryczno - logicznych PEL zastosować gniazda 2P+Z z blokadą (typu DATA) – kolor czerwony.

7. *Instalacja siły, innych obwodów*

7.1. Wentylacja klimatyzacja

W ramach instalacji siły należy wykonać zasilanie wszystkich urządzeń wentylacji, doprowadzając kable zasilające do skrzynek zasilające – 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.

7.2. Urządzenia technologiczne

Wszystkie urządzenia o dużych mocach przewidziano zasilić z 7RG2, natomiast małych mocy z TS-1. Na planach zaznaczono miejsce wypustu elektrycznego lub gniazda wtykowego.

8. Ochrona przepięciowa wewnętrzna

Jako drugi stopień ochrony zaleca się zastosować ochronnik przepięć: 4 x DEHNquard 270 230/400V TNS instalowany w poszczególnych rozdzielnicach lokalnych.

Pierwszy stopień ochrony realizowany jest w RG nN szpitala – po za zakresem opracowania.

9. 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-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.
- Ekwiopotencjalizację 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 piętrowych 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 $R_z < 5 \Omega$.

10. Ochrona p. pożarowa

10.1. 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) posiadają klasę odporności ogniowej danego elementu.

Przewody, rury i kable zabezpieczone są na przejściach przez przegrody przeciwpożarowe o klasie EI 120 odporności ogniowej – pomieszczenie techniczne T/01. Przejścia przez pozostałe elementy budowlane są uszczelnione materiałami niepalnymi.

10.2. Inne środki ochrony pożarowej

Jako zabezpieczenie przed pożarem zastosowano następujące środki:

- "GŁÓWNY WYŁĄCZNIK POŻAROWY"- istniejący obiektu
- 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 –I istn. i II proj. 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.

11. 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. OBLICZENIA KOMPLEKSOWE CAŁEJ SIECI

1.1. Zakres obliczeń

Wykonano obliczenia całej sieci rozdzielczej oraz instalacji przy pomocy programu PAJĄK

- Obciążenia w gałęziach sieci, kontrola prawidłowego doboru urządzeń zabezpieczających oraz przewodów według warunków normy PN-IEC 60364-5-523:2001, kontrola zabezpieczenia przewodów w przypadku przeciążenia i zwarcia według normy PN-IEC 60364-4-43:1999. Obliczenie współczynnika mocy.
- Trójfazowe zwarcie symetryczne, obliczenia według normy PN-EN 60865-1:2002 oraz PN-EN 60909-0:2002 - obliczenie prądu zwarciovego w wybranym punkcie sieci, rozptył prądów zwarciovych w sieci (kontrola prawidłowego doboru urządzeń zabezpieczających oraz przewodów).
- Jednofazowe zwarcie niesymetryczne w stosunku do ziemi, obliczenia według normy PN-EN 60865-1:2002 oraz PN-EN 60909-0:2002 - obliczenie prądu zwarciovego w wybranym punkcie sieci oraz strumienia prądów zwarciovych w sieci, obliczenie impedancji w miejscu zwarcia oraz napięcia dotykowego na częściach nie będących pod napięciem. Obliczenie czasu wyłączenia zwarcia oraz kontrola spełnienia wymagań normy PN-IEC 60364-4-41:1999.

Wyniki obliczeń przedstawiono w załącznikach jako wartości bezwzględne.

1.2. Wnioski z obliczeń

Obwody rozdzielcze zapewniają odłączenie w czasie krótszym niż dopuszczalna wartość: $t_{vmax} = 5$ s

Obwody końcowe zapewniają odłączenie w czasie krótszym niż dopuszczalne 0,2 s .

Spadki napięcia dla instalacji odbiorczej względem punktu przyłącza energetycznego nie przekraczają dopuszczalnej wartości: $\Delta U_{\%max} = 4\%$.

Przewody i zabezpieczenia dobrano prawidłowo .

2. Koordynacja zabezpieczeń i dobór kabli

Ip	nazwa odbioru	Prąd obliczeniowy	Prąd nominalny zabezpieczenia	współczynnik krotności prądu zabezpieczenia	Prąd nastawialny / bezpiecznika	typ kabla	sposób ułożenia	Dopuszczalna obciążalność kabla	współczynnik poprawkowy	dopuszczalna obciążalność z uwzględnieniem sposobu ułożenia	warunek: $I_B \leq I_n \leq I_z$	$I_z \geq k_2 \cdot I_n / 1,45$	Warunek: $I_{dd} = k_p \cdot I'_z \geq I_z$	obciążenia procentowo
		I_B	I_{nz}		I_n									
		A	A		A									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16
1	T0-1	2,81		1,6	32	YDYżo 5x10 mm2	E	60	1	60	TAK	35,31	TAK	5
2	TS-1	27,22		1,6	63	YLY 5x16 mm2	E	80	1	80	TAK	69,52	TAK	34
3	TO-2	8,66		1,6	32	YDYżo 5x10 mm2	E	60	1	60	TAK	35,31	TAK	14
4	TS-2	16,99		1,6	63	YLY 5x16 mmm	E	80	1	80	TAK	69,52	TAK	21
5	7RG2	242,21		1,45	250	YKXS 4x120 mm2 + 70	E	382	1	382	TAK	250,00	TAK	63
6	7RG0	51,00		1,45	100	YKXS 5x35 mm2	E	158	1	158	TAK	100,00	TAK	32
7	CNW1	5,43		1,45	16	YDYżo 5x2,5 mm2	E	25	1	25	TAK	16,00	TAK	22
8	CNW2	12,36		1,45	20	YDYżo 5x4 mm2	E	34	1	34	TAK	20,00	TAK	36
9	CNW3	2,85		1,45	10	YLYżo 5x1,5 mm2	E	18,5	1	18,5	TAK	10,00	TAK	15
10	Myjnia- dezynfektor do narzędzi- ogrzewanie	18,22		1,45	20	YDYżo 5x4 mm2	E	34	1	34	TAK	20,00	TAK	54
11	Myjnia- dezynfektor do narzędzi- ogrzewanie	18,22		1,45	20	YDYżo 5x4 mm2	E	34	1	34	TAK	20,00	TAK	54
12	Myjnia- dezynfektor do narzędzi- ogrzewanie	18,22		1,45	20	YDYżo 5x4 mm2	E	34	1	34	TAK	20,00	TAK	54
13	Myjnia- dezynfektor do narzędzi- ogrzewanie	18,22		1,45	20	YDYżo 5x4 mm2	E	34	1	34	TAK	20,00	TAK	54
14	Myjnia- dezynfektor do narzędzi- ogrzewanie	18,22		1,45	20	YDYżo 5x4 mm2	E	34	1	34	TAK	20,00	TAK	54
15	Nawilżacz parowy NP1	50,94		1,6	80	YLY 5x25 mm2	E	101	1	101	TAK	88,28	TAK	50
16	Steryliizator plazmowy	14,93		1,45	16	YDYżo 3x2,5 mm2	E	25	1	25	TAK	16,00	TAK	60
17	Steryliizator plazmowy	14,93		1,45	16	YDYżo 3x2,5 mm2	E	25	1	25	TAK	16,00	TAK	60
18	Steryliizator plazmowy	14,93		1,45	16	YDYżo 3x2,5 mm2	E	25	1	25	TAK	16,00	TAK	60
19	Steryliizator parowy GSS 67 H13	83,10		1,45	100	YLY 5x25 mm2	E	101	1	101	TAK	100,00	TAK	82
20	Steryliizator parowy GSS 67 H13	83,10		1,45	100	YLY 5x25 mm2	E	101	1	101	TAK	100,00	TAK	82
21	Steryliizator parowy GSS 67 H13	83,10		1,45	100	YLY 5x25 mm2	E	101	1	101	TAK	100,00	TAK	82
22	Zmywarka tunelowa	50,45		1,45	63	YLY 5x16 mm2	E	80	1	80	TAK	63,00	TAK	63

3. Bilans mocy

Nazwa rozdzielni	L.p.	Symbol zabezp.	Nazwa odbiornika / grupa odb.	Liczba odb.		Moc znamionowa odb.	Moc odb.		cos ϕ	Prąd obliczeniowy	Współczynnik jedn.	Moc szczytowa	
				Zainst.	W ruchu		Zainst.	W ruchu				czyma	bierna
						Pn	Pi	PiR		IB	k	Psz	Qsz
				szt.	szt.	kW	kW	kW	-	A	-	kW	kvar
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
TO-1	1		Oświetlenie	1		2,41	2,41		0,99	2,81	0,80	1,93	0,27
					RAZEM :		2,41		0,99	RAZEM :		1,93	0,27
						Ib = 2,81 A				Ssz = 1,9 KVA			
TS-1	2		Gniazda	46		0,20	9,20		0,93	2,86	0,20	1,84	0,73
	3		Kuchenka mikrofalowa	1		2,00	2,00		0,99	4,39	0,50	1,00	0,14
	4		Czajnik elektryczny	1		2,00	2,00		0,99	4,39	0,50	1,00	0,14
	5		Suszarka ultradźwiękowa	1		3,00	3,00		0,99	4,37	1,00	3,00	0,43
	6		Myjnia ultradźwiękowa	1		3,00	3,00		0,99	13,18	1,00	3,00	0,43
	7		Myjnia ultradźwiękowa	1		3,00	3,00		0,99	13,18	1,00	3,00	0,43
	8		Stacja Demi	1		2,00	2,00		0,99	8,78	1,00	2,00	0,28
	9		Hydrofor	1		2,00	2,00		0,99	8,78	1,00	2,00	0,28
	10		WK-5	1		0,044	0,04		0,85	0,18	0,80	0,04	0,02
	11		WK-6	1		0,044	0,04		0,85	0,18	0,80	0,04	0,02
	12		WK-9	1		0,09	0,09		0,85	0,37	0,80	0,07	0,04
	13		WK-15	1		0,05	0,05		0,85	0,20	0,80	0,04	0,02
	14		WK-16	1		0,26	0,26		0,85	1,06	0,80	0,21	0,13
	15		WK-10	1		0,024	0,02		0,85	0,10	0,80	0,02	0,01
	16		WK-11	1		0,044	0,04		0,85	0,18	0,80	0,04	0,02
	17		WK-12	1		0,044	0,04		0,85	0,18	0,80	0,04	0,02
	18		WK-13	1		0,044	0,04		0,85	0,18	0,80	0,04	0,02
	19		ZJK4	1		1,15	1,15		0,93	5,38	1,00	1,15	0,45
					RAZEM :		27,99		0,98	RAZEM :		18,51	3,64
						Ib = 27,22 A				Ssz = 18,9 KVA			
TO-2	1		Oświetlenie	1		2,40	2,40		0,99	2,80	0,80	1,92	0,27
					RAZEM :		2,40		0,32	RAZEM :		1,92	5,68
						Ib = 8,66 A				Ssz = 6,0 KVA			
TS-2	2		Gniazda	38		0,20	7,60		0,93	2,36	0,20	1,52	0,60
	3		WK-1	1		0,018	0,02		0,85	0,07	0,80	0,01	0,01
	4		WK-7	1		0,024	0,02		0,85	0,10	0,80	0,02	0,01
	5		WK-8	1		0,05	0,05		0,85	0,20	0,80	0,04	0,02
	6		WK-14	1		0,44	0,44		0,85	1,80	0,80	0,35	0,22
	7		WK-17	1		0,104	0,10		0,85	0,43	0,80	0,08	0,05
	8		WK-2	1		0,2	0,20		0,85	0,82	0,80	0,16	0,10
	9		WK-3	1		0,05	0,05		0,85	0,20	0,80	0,04	0,02
	10		WK-4	1		0,022	0,02		0,85	0,09	0,80	0,02	0,01
	11		ZJK2	1		1,15	1,15		0,85	5,88	1,00	1,15	0,71
	12		ZJK3	1		2,20	2,20		0,93	10,29	1,00	2,20	0,87
	13		ZJK5.1	1		2,20	2,20		0,93	10,29	1,00	2,20	0,87
	14		ZJK5.2	1		3,00	3,00		0,93	14,03	1,00	3,00	1,19
					RAZEM :		17,06		0,92	RAZEM :		10,80	4,69
						Ib = 16,99 A				Ssz = 11,8 KVA			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
7RG2	1		CNW1	1		4	4,00		0,85	5,43	0,80	3,20	1,98
	2		CNW2	1		9,1	9,10		0,85	12,36	0,80	7,28	4,51
	3		CNW3	1		2,1	2,10		0,85	2,85	0,80	1,68	1,04
	4		Nawilżacz parowy NP1	1		30	30,00		0,85	50,94	1,00	30,00	18,59
	5		Sprężarka powietrza	1		8	8,00		0,93	12,42	1,00	8,00	3,16
	6		Myjnia- dezynfektor do narzędzi- ogrzewanie i suszenie elektryczne	1		12,50	12,50		0,99	18,22	1,00	12,50	1,78
	7		Myjnia- dezynfektor do narzędzi- ogrzewanie i suszenie elektryczne	1		12,50	12,50		0,99	18,22	1,00	12,50	1,78
	8		Myjnia- dezynfektor do narzędzi- ogrzewanie i suszenie elektryczne	1		12,50	12,50		0,99	18,22	1,00	12,50	1,78
	9		Myjnia- dezynfektor do narzędzi- ogrzewanie i suszenie elektryczne	1		12,50	12,50		0,99	18,22	1,00	12,50	1,78
	10		Myjnia- dezynfektor do narzędzi- ogrzewanie i suszenie elektryczne	1		12,50	12,50		0,99	18,22	1,00	12,50	1,78
	11		Steryliizator plazmowy	1		3,40	3,40		0,99	14,93	1,00	3,40	0,48
	12		Steryliizator plazmowy	1		3,40	3,40		0,99	14,93	1,00	3,40	0,48
	13		Steryliizator plazmowy	1		3,40	3,40		0,99	14,93	1,00	3,40	0,48
	14		Steryliizator parowy GSS 67 H13	1		57,00	57,00		0,99	83,10	1,00	57,00	8,12
	15		Steryliizator parowy GSS 67 H13	1		57,00	57,00		0,99	83,10	1,00	57,00	8,12
	16		Steryliizator parowy GSS 67 H13	1		57,00	57,00		0,99	83,10	1,00	57,00	8,12
	17		Zmywarka tunelowa	1		34,60	34,60		0,99	50,45	1,00	34,60	4,93
					RAZEM :		331,50		0,98	RAZEM :		328,46	68,95
			współczynnik zapotrzebowania								0,5	164,23	34,47
							Ib = 242,21 A				Ssz = 167,8 kVA		
7RG0	1		T0-1	1		2,41	2,41		0,99	2,81	0,80	1,93	0,27
	2		TS-1	1		27,99	27,99		0,98	27,22	0,66	18,51	3,64
	3		TO-2	1		2,40	2,40		0,32	5,94	0,80	1,92	3,64
	4		TS-2	1		17,06	17,06		0,92	16,99	0,63	10,80	4,69
					RAZEM :		49,86		0,94	RAZEM :		33,15	12,24
			współczynnik zapotrzebowania								1	33,15	12,24
							Ib = 51,00 A				Ssz = 35,3 kVA		