

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.	- 2 -
2. LOKALIZACJA INWESTYCJI.	- 2 -
3. ZAKRES OPRACOWANIA.	- 2 -
4. STAN ISTNIEJĄCY.	- 2 -
5. UKŁAD ZASILANIA DOCELOWEGO.	- 2 -
6. KLASYFIKACJA ZASILANIA	- 3 -
7. ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE	- 3 -
8. TRASY KABLOWE	- 4 -
9. INSTALACJE WEWNĘTRZNE.	- 4 -
9.1. OŚWIETLENIE PODSTAWOWE I REZERWOWANE.	- 4 -
9.2. OŚWIETLENIE AWARYJNE I EWAKUACYJNE.	- 5 -
9.3. INSTALACJE SIŁY.	- 6 -
9.4. INSTALACJA SPECJALNA MEDYCZNA.	- 6 -
9.5. INSTALACJA ODGROMOWA.	- 7 -
9.6. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.	- 7 -
9.7. INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA.	- 8 -
10. UWAGI KOŃCOWE.	- 8 -
11. OBLICZENIA TECHNICZNE.	- 10 -
11.1. ZESTAWIENIE ODBIORNIKÓW.	- 10 -
11.2. DOBÓR LINII ZASILAJĄCYCH.	- 12 -
11.3. SPRAWDZENIE SAMOCZYNNEGO WYŁĄCZENIA.	- 13 -
11.4. OBLICZENIE OŚWIETLENIA.	- 13 -

SPIS RYSUNKÓW:

Nr	Tytuł rysunku	Skala
IE01	Schemat zasilania	1:-
IE02	Instalacje elektryczne – rzut I piętra	1:100
IE03	Instalacje elektryczne – rzut dachu	1:100
IE04	Elewacje rozdzielnic	1:10

1. Podstawa opracowania.

1. Zlecenie Inwestora
2. Koncepcja programowo przestrzenna zatwierdzona przez Inwestora
3. Obowiązujące normy i przepisy
5. Wizja lokalna terenu,
6. Dokumentacja fotograficzna dla celów projektowych.
7. Konsultacje międzybranżowe.
8. Przepisy prawa budowlanego i pokrewne, normy budowlane i branżowe.

2. Lokalizacja inwestycji.

Obiekt: budynek nr 6, I piętro, Szpitala im. Mikołaja Kopernika Copernicus Podmiot Leczniczy

Inwestor: Copernicus Podmiot Leczniczy sp. z o.o.,

Lokalizacja: ul. Nowe Ogrody 1-6, 80-803 Gdańsk, dz. 54/8, obręb: 080, dzielnica: Śródmieście

3. Zakres opracowania.

Zakresem opracowania objęto budowę:

- rozdzielnic obiektowych,
- instalacji oświetlenia ogólnego,
- instalacji oświetlenia awaryjnego,
- instalacji oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalacji siły,
- instalacji odgromowej,
- instalacji połączeń wyrównawczych,
- instalacji przeciwporażeniowej,

4. Stan istniejący.

Budynek B6 zasilany jest z dwóch sekcji głównej rozdzielnicy energetycznej RS-15.

Sekcja 1 jest zasilana bezpośrednio ze stacji transformatorowej szpitala i stanowi zasilanie podstawowe. Sekcja 2 stanowiąca zasilanie rezerwowane jest zasilana dodatkowo z agregatu prądotwórczego. Instalacje istniejące na przebudowywanym piętrze podlegają w całości demontażowi, łącznie z istniejącą rozdzielnicą R31. Do nowej rozdzielnicy TP należy podłączyć istniejące obwody pomieszczeń zlokalizowanych w obrębie klatki K5B.

Układ sieci odbiorcy: TN-C-S

5. Układ zasilania docelowego.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora projektowane rozdzielnice zasilania podstawowego TP i RW będą zasilane nowymi wewnętrznymi liniami z dostosowanej rozdzielnicy RS-15. W tym celu należy w rozdzielnicy RS-15 dobudować dla rozdzielnicy RW zabezpieczenia gG125A/3 w sekcji 1.

Rozdzielnice odbiorów zasilania rezerwowanego TR oraz TIT będą wyposażone w układy SZR i zasilane dwustronnie. Rozdzielnica TR posiada zasilacz z sekcji 1 RS-15 oraz zasilacz z sekcji 2 RS-15. Dodatkowo poprzez rozdzielnicę TR projektuje się wprowadzenie z centralnej baterii ZB zasilania obwodów oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.

Rozdzielnica TIT posiada zasilacz z sekcji 2 RS-15 oraz zasilacz z rozdzielnicy TK3/-1/1 (UPS). W obu rozdzielnicach należy dobudować zabezpieczenia gG63A/3. Wyjścia linii zasilających z pomieszczenia rozdzielnicy RS-15 na korytarz należy zabezpieczyć pożarowo stosując

atestowane systemy zabezpieczeń o wytrzymałości pożarowej odpowiadającej odporności przegrody pożarowej.

System oddymiania ZODIC-M klatki schodowej K5A jest wyposażony w moduł zasilająco-sterujący zlokalizowany na parterze poza obrębem klatki. Do modułu należy doprowadzić przewód NHXH 5x6mm² wyprowadzony sprzed wyłącznika p.pożarowego budynku B6 (zasilanie gwarantowane), zabezpieczony wkładką gG20A/3.

6. Klasyfikacja zasilania

Zgodnie z normą PN-HD 60364-7-710 mamy klasy zasilania instalacji pomieszczeń, które mają zapewnić zasilanie projektowanego piętra budynku a w szczególności gabinetu zabiegowego.

Tematyczne normy jak i specjalistyczna literatura dzieli użytkowe pomieszczenia medyczne na trzy grupy:

- Grupa 0 – należą do niej pomieszczenia medyczne, w których nie przewiduje się stosowania części aplikacyjnych aparatury elektromedycznej, a zanik zasilania nie powoduje zagrożenia życia. Badania i zabiegi przeprowadzane w tej grupie pomieszczeń mogą w każdej chwili zostać przerwane i dokończone później bez szkody dla pacjenta. Ze źródła bezpiecznego zasilania (instalacje bezpieczne) zasilane musi być jedynie oświetlenie bezpieczeństwa. Typowymi przykładami tego typu pomieszczeń są gabinety lekarskie, sale oddziałowe, sale opatrunkowe, itp..
- Grupa 1 – należą do niej pomieszczenia medyczne, w których przewiduje się stosowanie części aplikacyjnych aparatury elektromedycznej zewnątrz lub wewnątrz do różnych części ciała, poza zastosowaniami dotyczącymi pomieszczeń grupy 2, a zanik zasilania również nie powoduje zagrożenia życia. Również tutaj przeprowadzane badania i zabiegi mogą być przerwane i dokończone w przyszłości bez szkody dla pacjenta, a jedynie wydzielone oświetlenia musi być zasilone ze źródła bezpiecznego zasilania. Typowe przykłady to sale chorych, dializy, chirurgia ambulatoryjna, itp..
- Grupa 2 – grupa pomieszczeń najwyższego ryzyka, a więc pomieszczeń, gdzie przewiduje się stosowanie części aplikacyjnych aparatury elektromedycznej przy zabiegach na sercu, w salach operacyjnych, intensywnej opieki medycznej i innych zabiegach, przy których zanik zasilania może być przyczyną zagrożenia życia. W związku z tym nie może wystąpić wyłączenie zasilania elektrycznego zarówno w przypadku zwarcia do części przewodzącej dostanej, dozie mienia i zaniku zasilania zewnętrznego. Badania i zabiegi dokonywane w tych pomieszczeniach nie mogą zostać przerwane i dokończone w przyszłości ze względu na zagrożenie pacjenta. Ze źródła bezpiecznego zasilania zasilone muszą być – poza oświetleniem – aparatura elektromedyczna i systemy aparatury elektromedycznej służące podtrzymaniu życia, prowadzenia operacji i zasilania odbiorów znajdujących się w otoczeniu pacjenta lub takich, które w otoczeniu pacjenta mogą się znaleźć.

7. Rozdzielnice elektryczne

Z następujących rozdzielnic piętrowych zostaną wyprowadzone zasilania:

TP – obwody oświetlenia podstawowego oraz odbiory siłowe nierezzerwowane,

RW – obwody siłowe nierezzerwowane wentylacji i klimatyzacji,

TR – obwody oświetlenia podstawowego rezerwowane oraz odbiory siłowe rezerwowane, technologiczne, komputerowe,

TIT – obwody instalacji specjalnej – separowana sieć medyczna.

Rozdzielnice TP, TR, RW będą zainstalowane we wspólnej wentylowanej zabudowie meblowej.

W rozdzielnicach zostaną zainstalowane zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe, różnicowonadprądowe, lampki kontrolne, układy SZR, ochronniki przepięciowe oraz inne aparaty potrzebne do właściwego funkcjonowania obiektu. Dodatkowo w rozdzielnicy IT zainstalowane zostaną transformatory medyczne 230/230V dla instalacji specjalnej z separowanej sieci IT obejmującej gabinet zabiegowy oraz salę wybudzeniową. Zastosowany osprzęt posiada zdolność łączeniową zwarciovą 6 kA. W każdej z rozdzielnic zostaną zamontowane na zasilania mierniki cyfrowe parametrów sieci typu DMK52 połączone komunikacją MODBUS z systemem BMS szpitala.

Do systemu BMS należy przekazać z każdej rozdzielnicy informacje o:

- stanie położenia wyłącznika głównego,
- obecności/braku prawidłowego napięcia w rozdzielnicy,
- uszkodzenie ochronnika przepięciowego,
- wybranych parametrów analizatora sieci.

Ponadto dodatkowo z rozdzielnicy TIT należy przekazać sygnały:

- obecności/braku napięcia podstawowego i rezerwowego,
- sygnalizacji na którym zasilaniu pracuje (rezerwowym czy podstawowym),
- pomiar obecności zasilania z poszczególnych pbowodów,
- sygnalizacja przegrzania transformatorów,
- ciągły pomiar stanu izolacji w obwodach.

Centrale wentylacyjne należy wyposażyć w możliwość sterowania zdalnego, przekazanie sygnałów pomiarowych oraz sygnałów alarmowych.

8. Trasy kablowe

Kable elektroenergetyczne zostaną wyprowadzone z rozdzielnicy RS-15 oraz rozdzielnicy UPS TK/-1/1 istniejącymi szachtami kablowymi. Instalacja odbiorcza rozprowadzona będzie trasami kablowymi ułożonymi z dwóch korytek 200H60. Na wszystkich korytkach kablowych przewiduje się 20% rezerwę miejsca na ewentualną rozbudowę instalacji.

Przewiduje się zastosowanie następujących rodzajów kabli elektroenergetycznych oraz zastosowanie dla nich odpowiednich konstrukcji nośnych (korytka, rurki, uchwyty):

- kable elektroenergetyczne miedziane typu YKYżo (0,6/1 kV),
- przewody elektroenergetyczne miedziane YDYżo (450/750 V),
- przewody elektroenergetyczne miedziane ppoż. typu HDGs wykonane w standardzie E90/FE180 (0,6/1kV)
- kable elektroenergetyczne ognioodporne, bezhalogenowe NHXH wykonane w standardzie FE180/E90 (0,6/1kV).

Wszystkie przewody przechodzące przez elementy oddzielenia p.pożarowych do zasilania urządzeń należy zabezpieczyć pożarowo stosując atestowane systemy zabezpieczeń o wytrzymałości pożarowej odpowiadającej odporności przegrody pożarowej (technologia Promat lub HILTI) zgodnie z paragrafem 234 warunków technicznych, w tym także przepusty gazoszczelne.

9. Instalacje wewnętrzne.

9.1. Oświetlenie podstawowe i rezerwowane.

Obwody podstawowe z tej kategorii oświetlenia zasilane będą z rozdzielnicy TP, a obwody rezerwowane z rozdzielnicy TR. Z sieci rezerwowanej przewidziano oświetlenie sali wybudzeniowej oraz gabinetu zabiegowego ze śluzami. Przestrzeń korytarzy, pomieszczeń

sanitarnych, rejestracji, pomieszczeń porządkowych zostanie oświetlona przy pomocy opraw oświetleniowych świetłówkowych energooszczędnych T5 oraz kompaktowych umieszczonych w suficie podwieszanym. W pomieszczeniu lekarskim oraz rejestracji zastosowano oprawy oświetleniowe, których budowa ogranicza możliwość powstawania olśnienia. W gabinecie zabiegowym oraz sali wybudzeniowej zostaną zastosowane oprawy świetłówkowe przeznaczone do pomieszczeń czystych.

Oświetlenie załączane będzie lokalnie za pomocą łączników oświetleniowych w poszczególnych pomieszczeniach.

Natężenie oświetlenia zostanie dobrane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12464-1:2012 „Światło i oświetlenie-Oświetlenie miejsc pracy-Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach” oraz normy PN-EN 1838:2013-11 „Zastosowanie oświetlenia-Oświetlenie awaryjne”.

Do obliczeń i doboru opraw należy przyjęto średnie natężenie oświetlenia dla wybranych pomieszczeń :

poczekalnia	100 lx
komunikacja, sanitariaty, magazyny	200 lx
gabinet lekarski, rejestracja	500 lx
sala wyburzeniowa, śluzy	500 lx
gabinet zabiegowy	1000 lx

Instalacja oświetlenia wykonana zostanie przewodami wielożyłowymi typu YDYżo p/t.

Oświetlenie załączane będzie lokalnie za pomocą łączników oświetleniowych w poszczególnych pomieszczeniach.

Wysokość instalacji osprzętu:

- wyłączniki oświetlenia w gabinecie zabiegowym oraz Sali wybudzeń należy montować na wysokości 1,6m od podłogi,
- wyłączniki oświetlenia w pozostałych pomieszczeniach należy montować na wysokości 1,2m od podłogi,
- oprawy nad umywalką należy montować na wysokości 2,05m od podłogi.

Na osprzęcie nakleić (z taśmy odpornej na środki czyszczące i dezynfekujące) adresy z numerem rozdzielnicy i obwodu zasilającego.

9.2. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne.

W całym obiekcie jako system oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego przewiduje się oprawy wyposażone w moduł adresacji do współpracy z istniejącą centralną baterią. Stosować oprawy ze źródłem posiadającym certyfikat CNBOP. Należy rozbudować istniejącą centralną baterię ZB-S/10C3 o moduł SKU CG-4x1,5A. Zasilanie z baterii wprowadzić do rozdzielnicy TR i rozprzewadzić do opraw przewodem HDGs 3x1,5 mm². Rozdzielnicę TR wyposażać w przełącznik zaniku fazy PZF CEAG. Oświetlenie ewakuacyjne ma za zadanie oświetlić wyjścia i drogi komunikacyjne i załączyć się automatycznie w razie zaniku napięcia. Zapewniony zostanie odpowiedni poziom natężenia oświetlenia (1lx na wysokości 0,2m nad poziomem powierzchni podłogi). W sali zabiegowej średnie natężenie oświetlenia awaryjnego winno wynosić 10lx.

Oprawy oświetlenia awaryjnego należy odpowiednio oznakować. Oprawy kierunkowe nie będą wyłączane i będą pracowały „na jasno”. Znaki ewakuacyjne kierunkowe należy uzgodnić z planem ewakuacji. Wszystkie oprawy dróg ewakuacyjnych o oświetlenia kierunkowego muszą posiadać świadectwo dopuszczenia CNOBP.

9.3. Instalacje siły.

Instalacja siłowa i gniazd wtorkowych wykonana zostanie przewodami typu YDYżo i YKYżo.. Instalacja siłowa wykonana zostanie przewodami 3 i 5 – żyłowymi o przekrojach dostosowanych do mocy i zabezpieczeń odbiorników.

Instalacja gniazd wtorkowych 1 – fazowych wykonana zostanie przewodami typu YDYżo 3x2,5 mm², zabezpieczonych wyłącznikami różnicowonadprądowymi. Zabezpieczenie wyłącznikiem nadmiarowym różnicowym o prądzie różnicowym 30mA stanowi zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciove, a także podstawową ochronę przeciwporażeniową.

W pomieszczeniach sanitariatów stosować gniazda ze stopniem ochrony co najmniej IP44.

Przewiduje się wydzielony obwód w rozdzielnicy TIT zabezpieczony wyłącznikiem różnicowonadprądowym z charakterystyką A, dedykowany dla gniazd odbiorów komputerowych.

Gniazda należy w pomieszczeniach instalować :

- gniazda ogólnego przeznaczenia na wysokości 0,3m od podłogi,
- gniazda nad blatami roboczymi na wysokości 1,1m od podłogi,
- gniazda w gabinetach lekarskich na wysokości 0,3m od podłogi,
- gniazda przy umywalkach na wysokości 1,4m od podłogi,
- gniazda w gabinecie zabiegowym na wysokości 1,6m od podłogi,
- gniazda w pomieszczeniach technicznych i pomocniczych na wysokości 1,2m od podłogi.

Z rozdzielnicy RW zasilane będą centrale wentylacyjne na dachu. Centrale posiadają własną automatykę dostarczaną wraz z urządzeniami. Do urządzeń wentylacyjnych stosowane będą wyłączniki serwisowe.

Przejścia instalacyjne przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego oraz inne przegrody o klasie co najmniej EI 60 należy uszczelnić z zastosowaniem zapraw uszczelniających ogniochronnych klasy EI 120U/C odporności ogniowej wg. PN-EN 13501-2-A1:2010.

Z uwagi na warunki pracy, należy szczególnie starannie wykonać uszczelnienie dławików na wprowadzeniu przewodów do aparatów i osprzętu.

9.4. Instalacja specjalna medyczna

Podstawową zasadą ochrony przeciwporażeniowej w pomieszczeniach grupy 2 jest stosowanie układu IT (z wykorzystaniem transformatorów medycznych) ze stałą kontrolą stanu izolacji, co dotyczy w pierwszym rzędzie obwodów gniazd wtorkowych i wyrównania potencjałów wszystkich mas metalowych stosując połączenia wyrównawcze. Układ IT jako, niemający uziemionego punktu neutralnego, charakteryzuje się tym, że żaden z jego przewodów nie jest związany z potencjałem ziemi. ierwsze doziemienie niweluje zalety tego układu ale nie pociąga za sobą bezpośredniego zagrożenia i umożliwia dalszą pracę układu jako TN. Stan instalacji sygnalizuje umieszczona w danym pomieszczeniu kaseta sygnalizacyjna (sygnalizacja optyczna i akustyczna). Na wyświetlaczu pojawia się komunikat, który z parametrów pracy został przekroczony. Projekt przewiduje dla gabinetu zabiegowego i sali wybudzeniowej zainstalowanie wydzielonej rozdzielnicy TIT. Układ zasilany jest z rezerwowanej sekcji rozdzielnicy RS-15 kablem YKY 5x25 mm² oraz drugostronnie z rozdzielnicy TK3/-1/1 UPS kablem NHXH-J 5x25 FE180/E90.

Instalacje IT w gabinecie zabiegowym i sali wybudzeniowej wykonać przewodem YKYżo 3x2,5 mm² 0,6/1 kV . Rozdzielnicę wyposażono w dwa transformatory medyczne odrębne dla każdego z pomieszczeń.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora zastosowany został system kontroli medycznej sieci IT produkcji firmy INSTELLA.

System dla jednego pomieszczenia wyposażony jest w :

- moduł zasilający MZ09 (24VDC 10W)
- indywidualną lokalizację doziemionego obwodu modułem ML0013,
- przekaźnik kontroli stanu izolacji MR627,
- moduł pomiarowy stanu sieci IT MP0013,
- moduł do współpracy z systemami nadrzędnymi MB 0013,
- układ kontroli napięć SZR ATyS M 6e 63,
- transformator medyczny 2LT,
- kasetę sygnalizacyjną typu MMS IT.

9.5. Instalacja odgromowa.

Istniejące zwody na dachu wykonane są drutem DFe/Zn Ø8mm ułożonym na uchwytych mocowanych do pokrycia dachowego.

Urządzenia wyposażone w aparaty elektryczne chronione będą zwodami pionowymi wykonanymi z masztów wolnostojących podłączonych do siatki zwodów poziomych.

W tym celu należy zinstaltować zwód pionowy o wys. $h = 2,0$ m, chroniący projektowane centrale wentylacyjne. Zwód pionowy podłączyć do istniejącej instalacji odgromowej. Rezystancja istniejącego uziomu winna wynosić $R < 10\Omega$. W przypadku niemożności uzyskania wymaganej rezystancji należy dodatkowo zainstalować uziomy pionowe.

Wszystkie części metalowe wychodzące ponad płaszczyznę dachu należy przyłączyć do instalacji odgromowej.

9.6. Instalacja połączeń wyrównawczych.

W części korytarzowej należy ułożyć przewód LY 25 mm² w korytkach, nad sufitem podwieszanym. . Do magistrali połączeń wyrównawczych poprzez szyny MSW przyłączyć należy przewodem LY 4mm² : metalowe rurociągi wody , kanalizacji , c.o. i wentylacji , drabinki kablowe, instalację gazów medycznych, konstrukcje stropu podwieszanego, ślusarkę okienno-drzwiową, metalowy osprzęt sanitarny, itp. Połączenia rur z magistralą wykonać przez spawanie lub przy pomocy objemek.

W celu wyrównania potencjału w pomieszczeniach gabinetu zabiegowego i sali wyburzeniowej zastosować wydzielony system uziemień (sieć IT).

Do przewodu LY 25 mm² przyłączyć miejscowe szyny wyrównawcze EC pomieszczeń z siecią IT. Zaciski uziemiające w gabinecie zabiegowym, sali wyburzeniowej, podłogi antyelektrostatyczne połączyć do szyny wyrównawczej EC. Szyny EC i PE połączyć przewodem LY16mm² z rozłącznym mostkiem. Od szyn Do paneli nadłóżkowych oraz kolumn wykonać połączenie przewodem LY 16 mm². Szynę PE połączyć przewodem LY25mm² z magistralą uziemień w piwnicy (rozdzielnica RS-15).

Przewody wyrównawcze oznaczyć kolorem żółto – zielonym.

Rozdzielnice piętrowe zostały wyposażone w system ochrony przeciwprzepięciowej zrealizowany za pomocą iskierników (ograniczniki typu T2). Urządzenia elektryczne i elektroniczne (np. sterujące, techniki cyfrowej), których działanie może być w sposób niedopuszczalny zakłócone wysokimi wartościami napięć, wywołanych przepływem prądu piorunowego w urządzeniach piorunochronnych obiektu lub przepięciami łączeniowymi powinny

być chronione za pomocą odgromników warystorowych (ograniczniki typu T3) dostarczonych łącznie z urządzeniem.

9.7. Instalacja przeciwporażeniowa.

Zgodnie z normą PN-HD60364 jako ochronę w warunkach uszkodzenia zastosowano samoczynne wyłączenie.

Samoczynne wyłączenie zrealizowano przez zastosowanie wyłączników instalacyjnych i bezpieczników.

Jako dodatkową ochronę przed dotykiem bezpośrednim zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym $\Delta I=30\text{mA}$.

Ze względu na szczególne warunki w gabinecie zabiegowym i sali wybudzeniowej zastosowano dodatkowe środki bezpieczeństwa:

- obwody gniazd zostaną zasilone poprzez transformatory medyczne, zapewniające niezawodne elektryczne oddzielenie obwodu wtórnego od obwodu pierwotnego, do kontroli stanu izolacji z sygnalizacją stanu zagrożenia.
- miejscowe połączenia wyrównawcze, łączące wszystkie metalowe elementy instalacji sanitarnych, opraw oświetleniowych, bolce gniazd wtyczkowych, podłogę antyelektrostatyczną i wszystkie przedmioty metalowe połączone ze sobą, w celu wyrównania potencjałów.

Przewód "N" należy trwale oznaczyć kolorem niebieskim lub zastosować przewody o izolacji w tym kolorze.

Przewody "PE" z poszczególnych obwodów wyprowadzonych z rozdzielnic należy podłączyć do części przewodzących urządzeń elektrycznych odbiorczych tj. takich, które w przypadku uszkodzenia izolacji mogą znaleźć się pod napięciem, a także do zacisków ochronnych gniazd wtyczkowych.

Przewody "PE" oznaczyć kolorem żółto - zielonym.

W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewód ochronny i przewody robocze osłonić rurką PCV.

10. Uwagi końcowe.

- Całość prac wykonać wg niniejszego projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami.
- Prace prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane i kwalifikacje zawodowe.
- Do odbioru przedstawić odpowiednie protokoły prób i pomiarów według:
 - PN-EN 61936-1:2011 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.- Część 1:Postanowienia ogólne
 - PN-EN 50522:2011 Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
 - PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzenie.
 - N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
 - N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Ponadto, w zakresie, w którym nie jest sprzeczna z powyższymi:

- PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

- Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań zamiennych, nie obniżających tego standardu. Wprowadzone zmiany nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać idei projektu.
- Wszelkie zmiany muszą uzyskać akceptację Inwestora. Jeżeli zastosowanie rozwiązania zamiennego wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność za dokonanie tych zmian, związaną z tym koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

Opracował:

inż. Marek Urbański
kwiecień 2017

11. Obliczenia techniczne.

11.1. Zestawienie odbiorników.

Rozdzielnica TP6 - zasilanie podstawowe

Nr obw.	Nr urzadz.	Nazwa odbiornika/pomieszczenie	Pi /kW/	kz	Pz /kW/	Zabezpieczenie	Przewód	Uwagi
OP1	osw	p.lekarski,rejestracja	0,40	0,80	0,32	C10/1	YDYżo3x1,5	
OP2	osw	magazyn,odpady,p.porząd.+wentyl.kanał	0,38	0,80	0,30	C10/1	YDYżo3x1,5	
OP3	osw	istn. biura,magazyn,WC	0,78	0,80	0,62	C10/1	YDYżo3x1,5	
OP4	osw	pom. pomocnicze	0,50	0,80	0,40	C10/1	YDYżo3x1,5	
GP1	gn 230V	p.lekarski,rejestracja,łazienka	2,00	0,20	0,40	B16-30-AC	YDYżo3x2,5	
GP2	gn 230V	magazyn,odpady,p.porząd.	2,00	0,60	1,20	B16-30-AC	YDYżo3x2,5	
GP3	gn 230V	istn.biura,magazyn,WC	2,00	0,20	0,40	B16-30-AC	YDYżo3x2,5	
GP4	gn 230V	komunikacja,poczekalnia	2,00	0,20	0,40	B16-30-AC	YDYżo3x2,5	
GP5	gn 400V	macerator	0,59	0,60	0,35	C16/4-30-AC	YDYżo5x2,5	400V
GP6		rezerwa				B16-30-AC		
		suma	10,65	0,41	4,40			
	rezerwa %= 20		2,13		0,88			
		Razem Pi=	12,78		5,28			

**Rozdzielnica TR6 - zasilanie rezerwowane
(agregat)**

Nr obw.	Nr urzadz.	Nazwa odbiornika/pomieszczenie	Pi /kW/	kz	Pz /kW/	Zabezpieczenie	Przewód	Uwagi
OR1	ośw	sala wybudzeniowa,łazienka+wentyl.kanał.	0,88	0,8	0,70	C10/1	YDYżo3x1,5	
OR2	ośw	gab.zabiegowy	1,32	0,8	1,06	C10/1	YDYżo3x1,5	
OR3	ośw	zasilacz lampy bezcieniowej	0,10	1	0,10	C10/1	YDYżo3x1,5	
OR4	ośw	zasilacz lampy bezcieniowej	0,10	1	0,10	C10/2	YDYżo3x1,5	
OR5	ośw	komunikacja ,poczekalnia	0,72	0,80	0,58	C10/1	YDYżo3x1,5	
OR6		rezerwa						
GR1	gn 230	4xdrzwi automatyczne	1,00	0,6	0,60	B10-30-AC	YDYżo3x1,5	
GR2	gn 230	kaseta SKZG	0,10	1	0,10	B10-30-AC	YDYżo3x1,5	
GR3	gn 230	stan.pielegniarki,łazienka,śluzy	2,00	0,2	0,40	B16-30-AC	YDYżo3x2,5	

PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ NA I PIĘTRZE BUD. NR 6,
NA GABINET ZABIEGOWU TERAPII LASEROWEJ WRAZ Z POMIESZCZENIAMI TOWARZYSZĄCYMI,
KLINIKI CHIRURGII I UROLOGII DZIECI I MŁODZIEŻY
GDAŃSKIEGO UNIWERSYTETU MEDYCZNEGO W SZPITALU IM. M. KOPERNIKA W GDAŃSKU.

GR4	wypust	żaluzje okienne	0,20	0,2	0,04	B6/1	YDYżo3x1,5	
GR5	wypust	KD,Sys.Przyw.,Domofon	0,70	1,00	0,70	B16/1		
GR6	wypust	centrala Ppoż	0,50	1,00	0,50	B10/1		
		suma	7,62	0,64	4,88	B10/1		
	rezerva %=	10	0,76		0,49			
		Razem Pi=	8,38		5,36			

**Rozdzielnica TIT6 - zasilanie rezerwowane
(UPS)**

Nr obw.	Nr urządz.	Nazwa odbiornika/pomieszczenie	Pi /kW/	kz	Pz /kW/	Zabezpieczenie	Przewód	Uwagi
GI1	KCH	4xgniazda kolumna chirurgiczna	2,00	0,80	1,60	B16/2	YDYżo3x2,5	
GI2	KCH	4xgniazda kolumna chirurgiczna	2,00	0,80	1,60	B16/2	YDYżo3x2,5	
GI3	KAN	4xgniazda kolumna anestezjologiczna	2,00	0,80	1,60	B16/2	YDYżo3x2,5	
GI4	KAN	4xgniazda kolumna anestezjologiczna	2,00	0,80	1,60	B16/2	YDYżo3x2,5	
GI5	wyp	napęd stołu gab.zabiegowy	0,50	0,60	0,30	B10/2	YDYżo3x2,5	
GI6	gn 230V	4xgniazda ściennie gab. zabiegowy	2,00	0,40	0,80	B16/2	YDYżo3x2,5	
GI7	gn 230V	4xgniazda ściennie gab. zabiegowy	2,00	0,40	0,80	B16/2	YDYżo3x2,5	
GI8	gn 230V	4xgniazda ściennie gab. zabiegowy	2,00	0,40	0,80	B16/2	YDYżo3x2,5	
GI9	gn 230V	4xgniazda ściennie gab. zabiegowy	2,00	0,40	0,80	B16/2	YDYżo3x2,5	
	TM1	Transformator medyczny 2LTM10kVA				gL50/1	YLYżo2x16	
GI10	gn 230V	2xgniazda kolumna nadłóżkowa 1	0,50	0,80	0,40	B16/2	YDYżo3x2,5	
GI11	gn 230V	2xgniazda kolumna nadłóżkowa 1	0,50	0,80	0,40	B16/2	YDYżo3x2,5	
GI12	gn 230V	2xgniazda kolumna nadłóżkowa 2+3	1,00	0,80	0,80	B16/2	YDYżo3x2,5	
GI13	gn 230V	2xgniazda kolumna nadłóżkowa 2+3	1,00	0,80	0,80	B16/2	YDYżo3x2,5	
GI14	gn 230V	2xgniazda kolumna nadłóżkowa 4	0,50	0,80	0,40	B16/2	YDYżo3x2,5	
GI15	gn 230V	2xgniazda kolumna nadłóżkowa 4	0,50	0,80	0,40	B16/2	YDYżo3x2,5	
GI16	gn 230V	2xgniazda panel nadłóżk. 5	0,50	0,80	0,40	B16/2	YDYżo3x2,5	
GI17	gn 230V	2xgniazda panel nadłóżk. 5	0,50	0,80	0,40	B16/2	YDYżo3x2,5	
	TM2	Transformator medyczny 2LTM5kVA				gL35/1	YLYżo2x6	
GI18	wyp	szafa IT	0,20	1,00	0,20	B10/1	YDYżo3x2,5	
GI19	gn 230V	komputery-p.lekarski,rejestracja	0,50	1,00	0,50	B16-30-A	YDYżo3x2,5	
GI20	wyp	wentylacja szafy	0,05	1,00	0,05	B2/1		
		suma	22,25	0,66	14,65			
	rezerva %=	10	2,23		1,47			
		Razem Pi=	24,48		16,12			

Rozdzielnica RW6 - zasilanie podstawowe

Nr obw.	Nr urzadz.	Nazwa odbiornika/pomieszczenie	Pi /kW/	kz	Pz /kW/	Zabezpieczenie	Przewód	Uwagi
W1	NW1	wentyl. nawiew /1,1kW/	33,75	1,00	33,75	gG63/3	YKY5x25	400V
		wentyl. wywiew /0,55kW/						
		nagrzewnica /12,0kW/						
		nawilżacz /16,1kW/						
		agregat skraplający /4,0kW/						
W2	NW2	wentyl. nawiew /0,75kW/	24,20	1,00	24,20	gG50/3	YKY5x25	400V
		wentyl. wywiew /0,75kW/						
		nagrzewnica /10,7kW/						
		nawilżacz /9,0kW/						
		agregat skraplający /3,0kW/						
W3	NW3	centrala podwieszana z nagrzewnicą	3,00	1,00	3,00	B10/3	YDYżo5x2,5	400V
		suma	60,95	1,00	60,95			
	rezerwa %=	0	0,00		0,00			
		Razem Pi=	60,95		60,95			

11.2. Dobór linii zasilających.

Odbiornik Obwód	P _Z	U _n	cosφ	I _B	Typ zabezp.	Charakt. zabezp.	I _n	Linia			Długość	I _Z	Współ. popraw. ułożenia	1,45*I _Z	k ₂	I ₂	dU	WYNIK
								typ	przekrój	układanie								
(nazwa/nr)	(kW)	(V)	-	(A)			(A)		(mm ²)		(m)	(A)		(A)	-	(A)	(%)	
TP6	5,28	400	0,93	8,21	S300	C	32	YDY 5x	6	E	44	43	0,75	46,8	1,45	46,4	0,432	OK
TR6	5,36	400	0,93	8,33	P300	C	32	YDY 5x	6	E	44	43	0,75	46,8	1,45	46,4	0,439	OK
TIT6	16,06	400	0,93	24,95	D 02	gG	63	YKY 5x	25	E	75	101	0,75	109,8	1,6	100,8	0,538	OK
RW	60,95	400	0,93	94,71	WT1	gG	125	YKY 5x	70	E	44	196	0,75	213,2	1,6	200	0,428	OK
Moduł MZS	5,20	400	0,93	8,08	D 02	gG	20	YKY 5x	6	E	34	43	0,75	46,8	1,6	32	0,329	OK
NW1	33,75	400	0,93	52,44	D 02	gG	63	YKY 5x	25	E	16	101	0,8	117,2	1,6	100,8	0,241	OK
NW2	24,20	400	0,93	37,60	D 02	gG	50	YKY 5x	25	E	14	101	0,8	117,2	1,6	80	0,151	OK

11.3. Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia.

Obwód	Linia kablowa					Pętla zwarcia doziemnego				Zabezpieczenie				Dop. imped.	WYNIK
	typ	przekrój	dług.	X_K	R_K	X_S	R_S	Z_S	I_K	$t <$	typ	wielkość	I_a	Z_{sdop}	
	-	(mm ²)	(km)	(Ω)	(Ω)	(Ω)	(Ω)	(Ω)	(A)	(s)	-	(A)	(A)	(Ω)	
włz od stacji do RS15			wg. pomiarów					0,0700	2628,6	5	WT0gG	160	608,0	0,3783	ok
TP6	YDY 5x	6	0,043	0,0069	0,2649	0,0069	0,2649	0,2650	694,4				0,0		
								0,3350	549,3	5	C	32	320,0	0,7188	ok
istn. biura GP3	YDY 3x	2,5	0,035	0,0056	0,5187	0,0056	0,5187	0,5187	354,7				0,0		
								0,8537	215,5	0,4	B	16	80,0	2,8750	ok
TR6	YDY 5x	6	0,043	0,0069	0,2649	0,0069	0,2649	0,2650	694,4				0,0		
								0,3350	549,3	5	C	32	320,0	0,7188	ok
TR6/GR4	YDY 3x	2,5	0,032	0,0051	0,4742	0,0051	0,4742	0,4743	388,0				0,0		
								0,8092	227,4	0,4	B	16	80,0	2,8750	ok
TIT6	YKY 5x	25	0,075	0,0120	0,1091	0,0120	0,1091	0,1097	1677,2				0,0		
								0,1797	1023,9	5	DOgG	63	333,9	0,6888	ok
TIT6/GI16	YDY 3x	2,5	0,025	0,0040	0,3705	0,0040	0,3705	0,3705	496,6				0,0		
								0,5502	334,4	0,4	B	16	80,0	2,8750	ok
RW6	YKY 5x	70	0,043	0,0069	0,0230	0,0069	0,0230	0,0241	7649,8				0,0		
								0,0941	1956,3	5	WT0gG	125	544,3	0,4226	ok
RW6/NW1	YKY 5x	25	0,016	0,0026	0,0233	0,0026	0,0233	0,0234	7861,8				0,0		
								0,1175	1566,5	0,4	DOgG	63	655,2	0,3510	ok
MZS	YDY 5x	6	0,034	0,0054	0,2094	0,0054	0,2094	0,2095	878,2				0,0		
								0,2795	658,3	0,4	DOgG	20	158,0	1,4557	ok

11.4. Obliczenie oświetlenia.

Natężenie oświetlenia zostało dobrane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12464-1:2012 „Światło i oświetlenie-Oświetlenie miejsc pracy-Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach” oraz PN-EN 1838:2013-11 „Zastosowania oświetlenia-Oświetlenie awaryjne”.

Obliczenia oświetlenia wykonano za pomocą programu komputerowego.