

I. SPIS TREŚCI

I.	SPIS TREŚCI	5
II.	CZĘŚĆ OPISOWA	7
1.	Cel opracowania	7
2.	Wyposażenie w instalacje elektryczne	7
2.1.	Podstawa opracowania	7
2.2.	Zakres opracowania.	7
3.	Charakterystyka obiektu.	7
3.1.	Prace demontażowe.....	8
3.2.	Zasilanie.....	8
3.2.1.	Wewnętrzna instalacja zasilająca.....	8
3.2.2.	Główne tablice rozdzielczo - pomiarowe	8
3.2.3.	Główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu.....	9
3.3.	Instalacje odbiorcze.....	9
3.3.1.	Instalacja zasilająca odbiory technologiczne.	9
3.3.2.	Instalacja gniazd wtykowych.....	9
3.3.3.	Oświetlenie ogólne pomieszczeń	9
3.3.4.	Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne	10
3.3.5.	Oświetlenie na elewacji i oświetlenie zewnętrzne	12
3.3.6.	Instalacja lokalnych połączeń wyrównawczych	13
3.3.7.	Instalacja alarmowa w w.c. dla niepełnosprawnych.....	13
3.4.	Ochrona przeciwporażeniowa.	13
3.5.	Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa.	14
3.5.1.	Uziemienie ochronne.	14
3.5.2.	Uziemienie projektowanego obiektu.....	14
3.5.3.	Ochrona odgromowa.	15
3.5.4.	Ochrona przeciwprzepięciowa.....	16
3.6.	Przewody.....	16
3.7.	Osprzęt.	16
4.	OBLICZENIA.....	17
4.1.	Oświetlenie.....	17

4.2.	Obliczenia techniczne	17
III.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	22

INSTALACJE ELEKTRYCZNE	
RZUT PRZYZIEMIA	01/E
RZUT PIĘTRA	02/E
RZUT DACHU - INSTALACJA ODGROMOWA I UZIEMIAJĄCA	03/E
SCHEMAT 1-BIEGUNOWY ROZDZIELNICY RG	04/E
SCHEMAT 1-BIEGUNOWY ROZDZIELNICY RP	05/E

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Cel opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi projekt techniczny – INSTALACJE ELEKTRYCZNE dla inwestycji "Przebudowa i zmiana sposobu użytkowania budynku hali przemysłowej na placówkę zdrowia w Legnickim Polu".

2. Wyposażenie w instalacje elektryczne

2.1. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora.
- Uzgodnienia międzybranżowe.
- Techniczne warunki przyłączenia nr WP/021865/2022/O02R01 z dnia 2022-02-23. wydane przez TAURON Dystrybucja S.A.,
- Projekty techniczne branży architektonicznej, budowlanej i instalacyjnej.
- Wieloarkuszowa norma PN-HD 60364 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia.
- Norma N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Norma N SEP-E-002 – Instalacje elektryczne w obiektach wykonawczych.
- Norma PN-EN 12464-1 – Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.
- Inne obowiązujące normy, przepisy, albumy typizacyjne i katalogi.

2.2. Zakres opracowania.

Projekt wykonawczy obejmuje instalacje i urządzenia elektryczne w modernizowanych pomieszczeniach budynku usługowego w miejscowości Legnickie Pole, ul. Z. Kossak-Szczuckiej 3, 59-241 Legnickie Pole.

W projekcie uwzględniono:

- demontaż istniejących instalacji elektrycznych w całym budynku,
- demontaż istniejących rozdzielnic,
- montaż nowych rozdzielnic w modernizowanych pomieszczeniach,
- wewnętrzne instalacje zasilające,
- instalacje odbiorcze,
- instalację ochronną,
- instalację odgromową.

3. Charakterystyka obiektu.

Modernizowany obiekt stanowi piętrowy, niepodpiwniczony budynek wybudowany w technologii tradycyjnej. W przeszłości budynek pełnił rolę motelu. Przewiduje się generalny remont budynku powiązany ze zmianą

przeznaczenia pomieszczeń. W budynku znajdą miejsce pomieszczenia przychodni zdrowia. Budynek wyposażony będzie w instalację wodno-kanalizacyjną, wentylacji i lokalnego centralnego ogrzewania na bazie projektowanej kotłowni wyposażonej w pompę ciepła.

Uwaga: Wszystkie urządzenia i materiały zastosowane w projekcie mogą być zastąpione materiałami zamiennymi o charakterystyce i parametrach nie gorszych niż materiały przykładowo dobrane w projekcie. Każda zmiana wymaga uzyskania zgody ze strony Inwestora.

3.1. Prace demontażowe

Z uwagi na zmianę sposobu użytkowania poszczególnych pomieszczeń wiążąca się między innymi z częściowymi wyburzeniami istniejących ścian oraz konieczność przystosowania opraw i osprzętu do wymagań normatywnych, nie przewiduje się wykorzystania istniejących instalacji elektrycznych. Należy zdemontować wszystkie istniejące rozdzielnice elektryczne wraz z licznikami, pozostawiając jedno przyłącze czynne na potrzeby zasilania placu budowy. Tam, gdzie jest to możliwe należy zdemontować istniejący osprzęt i przewody. W przypadku trudności z dostępem do istniejących instalacji dopuszcza się pozostawienie ich w ścianach pod warstwą tynku.

3.2. Zasilanie.

Zgodnie z technicznymi warunkami przyłączenia należy z projektowanego wg odrębnego opracowania zestawu złączowo - pomiarowego ZK2a-1P stojącego bezpośrednio przy ścianie budynku wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą do projektowanej rozdzielnicy obiektu RG. Projektowany zestaw złączowo - pomiarowy zasilany będzie z istniejącej stacji transformatorowej R-263-14. Projekt zestawu złączowego nN i linii kablowej zasilającej ten zestaw będzie przedmiotem odrębnego opracowania, realizowanego przez Przedsiębiorstwo Sieciowe.

Na czas budowy, do czasu wykonania projektowanego przyłącza należy wykorzystać istniejące zasilanie na bazie obowiązującej umowy o dostawę energii elektrycznej.

3.2.1. Wewnętrzna instalacja zasilająca.

Wewnętrzną linię zasilającą do rozdzielnicy RG należy wykonać kablem typu YKY 4×35 mm² 0,6/1 kV. Instalacja będzie wykonana jako czteroprzewodowa ze wspólnym przewodem ochronno – neutralnym PEN barwy niebieskiej z końcówkami barwy żółto-zielonej prowadzona od zestawu złączowo – pomiarowego ZK2a-1P. Rozdziału przewodu PEN na PE i N dokonano w rozdzielnicy głównej obiektu RG. Miejsce rozdziału uziemiono. Obwód w.i.z. od ZK2a-1P do RG należy zabezpieczyć bezpiecznikami mocy typu WTN 2/gG 80A. W podejściu do budynku przepusty wykonać ze spadkiem na zewnątrz i uszczelnić przed wnikaniem wody i gazu.

3.2.2. Główne tablice rozdzielczo - pomiarowe

Jako rozdzielnicę główną projektowanego budynku RG proponuje się wykorzystać typowe tablice systemu PRISMA prod. SCHNEIDER, systemu PROFI LINE prod. EATON lub systemu XL400 prod. Legrand.

Uwaga: dopuszcza się zastosowanie innego typu tablic rozdzielczych dopuszczonych do stosowania w budownictwie o wyposażeniu zgodnym ze schematem jednobiegunowym.

Jako wyłącznik główny w rozdzielnicy zastosować rozłącznik instalacyjny typu FRX303 100A lub równoważny. Wyłącznik powinien być wyposażony w wyzwalacz wzrostowy. Jako tablice rozdzielcze obwodowe

zastosowano typowe rozdzielnice węgkowe. Jako zabezpieczenia tablic rozdzielczych, dużych odbiorników i grup odbiorów zastosowano rozłączniki bezpiecznikowe serii ILTS lub równoważne. Jako pozostałe zabezpieczenia wykorzystano wyłączniki zwarciowe serii C60 i wyłączniki ochronne różnicowo - prądowe typu ID prod. SCHNEIDER lub odpowiadające im urządzenia firm EATON, Legrand itp. zgodnie ze schematami 1-biegunowymi.

3.2.3. Główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Jako główny wyłącznik prądu zastosować wyłącznik główny w rozdzielnicy RG wyposażony w wyzwalacz wzrostowy. Przycisk wyłączający (przeciwpożarowy) w obudowie IP 64 montować przy głównych drzwiach wejściowych do budynku. Przyciśnięcie przycisku powinno spowodować wyłączenie wszystkich wyłączników głównych w rozdzielnicach danej strefy pożarowej. Sygnał powinien również spowodować wyłączenie wszystkich zasilaczy UPS oraz zablokowanie wszystkich automatów SZR w danej strefie pożarowej. Przycisk należy odpowiednio oznakować, powinien także posiadać certyfikat dopuszczenia CNBOP. Przewody sterownicze pomiędzy przyciskiem wyłączającym a wyłącznikiem pożarowym muszą posiadać klasę zachowania ciągłości obwodu FE minimum 180 minut i klasę zachowania funkcji systemu kablowego E minimum 90 minut. Powinny także posiadać klasę reakcji na ogień zgodnie z normą PN-EN 13501-6: 2019-02 minimum B2ca. Klasę FE180/E90 powinny posiadać także konstrukcje wsporcze trasy kablowej dla tych obwodów. Ewentualne odbiory przeznaczone do pracy w czasie pożaru należy zasilic sprzed wyłącznika głównego w rozdzielnicy RG.

3.3. Instalacje odbiorcze

3.3.1. Instalacja zasilająca odbiory technologiczne.

Obejmuje zasilanie stałych urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, siłowników zaworów i żaluzji itp. Obwody należy doprowadzić do miejsca umieszczenia urządzeń i zakończyć gniazdem wtykowym lub zapasem 5m (uzgodnić na etapie wykonawstwa z dostawcą urządzeń). Przy przejściu przez posadzkę przewód chronić w przepuście z rury stalowej 2". Instalację sterującą pracą automatyki urządzeń technologicznych wykona firma montująca dany system.

3.3.2. Instalacja gniazd wtykowych.

W obiekcie przewidziano wykonanie instalacji gniazd wtykowych. Wszystkie gniazda muszą być wyposażone w styk ochronny. Szczegółową lokalizację gniazd należy uzgodnić z Inwestorem na etapie wykonawstwa. Instalacja gniazd wtykowych obejmuje gniazda wtykowe podwójne, n/t – w/t instalowane na wysokości 0,3 [m] lub 1,05 [m] od posadzki. W miejscach wilgotnych, przy umywalkach należy stosować osprzęt szczelny o stopniu ochrony IP 44 i IP55. Gniazda wtykowe należy montować we wspólnej ramce razem z gniazdami ogólnego przeznaczenia oraz teleinformatycznymi. Odległość gniazd od rur i urządzeń instalacji sanitarnych musi wynosić co najmniej 0,6 [m]. Poszczególne fazy instalacji zasilającej należy równomiernie obciążać obwodami gniazd wtykowych.

3.3.3. Oświetlenie ogólne pomieszczeń

Oświetlenie obejmuje oprawy zainstalowane w pomieszczeniach zgodnie z rzutami i zostało zaprojektowane zgodnie z normą PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. W tabeli 6.1 zebrano wymagane parametry oświetlenia dla wybranych pomieszczeń.

Tabela 6.1

L.p.	Rodzaj wnętrza	E_m	UGR_L	U_o	R_a
		[lx]	[-]	[-]	[-]
1.	Strefy komunikacji i korytarze	100	22	0,4	80
2.	Szatnie, umywalnie, łazienki, toalety	200	25	0,4	80
3.	Poczekalnie	200	22	0,4	80
4.	Biuro personelu	500	19	0,6	80
5.	Pokój personelu	500	19	0,6	80
6.	Pokój badań	500	19	0,6	80

Instalacja oświetleniowa obejmuje oprawy oświetleniowe w miejscach wskazanych na rzutach. W pomieszczeniach wilgotnych stosować oprawy szczelne o stopniu ochrony min. IP44. Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami N2XH-J 3×1,5 [mm²] lub N2XH-J 3×2,5 [mm²] (dobrany odpowiednio dla zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej oraz wymaganych spadków napięć).

Sterowanie opraw w sanitariatach odbywać się będzie za pomocą sterownika oświetlenia wyposażonego w czujniki mikrofalowe ruchu i obecności uzupełnione o sterownik zegarowy i przekaźnik zmierzchowy montowane podtynkowo. Sterowanie opraw oświetlenia zewnętrznego odbywać się będzie za pomocą sygnału z przekaźnika zmierzchowego połączonego z zegarem astronomicznym. Przełączniki rodzaju sterownia znajdują się w poszczególnych rozdzielnicach. Sterowanie opraw wewnątrz pozostałych pomieszczeń będzie odbywało się lokalnie łącznikami ściennymi. W sali zajęć należy przewidzieć możliwość regulowania natężeniem oświetlenia. Proponuje się zastosować oprawy i sterowniki oświetlenia działające na bazie protokołu DALI. Poszczególne fazy instalacji zasilającej należy równomiernie obciążyć obwodami oświetleniowymi.

3.3.4. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

Oświetlenie ewakuacyjne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838:2005 „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne” oraz PN-EN 50172:2005 „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego”.

W celu zapewnienia właściwej widzialności umożliwiającej ewakuację wymaga się, aby były oświetlone strefy przestrzeni, oprawy oświetlenia ewakuacyjnego powinny być zamontowane co najmniej 2m nad podłogą. Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak oświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego powinny być umieszczane:

- przy każdym drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu schodów,
- w pobliżu każdej zmiany poziomu,
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku,

- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego

Oświetlenie ewakuacyjne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838:2005 „Oświetlenie awaryjne”, według której oświetlenie drogi ewakuacyjnej przeznaczone będzie do oświetlenia korytarzy i dróg komunikacyjnych w czasie zaniku napięcia w sieci energetyki zawodowej lub wyłączenia oświetlenia ogólnego z innych przyczyn np. wyłączenie zabezpieczenia obwodu.

Średnie natężenie oświetlenia powinno zapewniać min. 1lx w osi drogi ewakuacyjnej, a na centralnym pasie drogi, obejmującej nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić nie mniej niż 0,5lx. Oświetlenie drogi ewakuacji powinno załączyć się po czasie maksymalnie 2 sekund od zaniku napięcia. Ośnienie przeszkadzające powinno być utrzymywane na niskim poziomie dzięki ograniczaniu światłości opraw w obrębie pola widzenia.

Oświetlenie ewakuacyjne musi spełniać następujące warunki:

- a) w osi drogi ewakuacyjnej natężenie oświetlenia E_m musi wynosić min. 1 lx,
- b) wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej stosunek $E_{maks.}/E_{min.} \geq 0,4$,
- c) na poziomie podłogi na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej natężenie oświetlenia E musi wynosić min. 0,5 lx,
- d) w strefie otwartej stosunek $E_{maks.}/E_{min.} \geq 0,4$ (wymogi te muszą być spełnione również pod koniec ustalonego czasu działania oświetlenia ewakuacyjnego).
- e) w strefie wysokiego ryzyka eksploatacyjne natężenie oświetlenia ewakuacyjnego na płaszczyźnie odniesienia nie powinno być mniejsze niż 10% eksploatacyjnego natężenia podstawowego, wymaganego dla danych czynności, i musi wynosić min. 15 lx,
- f) w strefie wysokiego ryzyka równomierność natężenia $E_{średnie}/E_{maks.} \geq 0,1$,
- g) w celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia oprawy do oświetlenia ewakuacyjnego powinny być umieszczane co najmniej 2 m nad podłogą,
- h) zabezpieczało czytelne zlokalizowanie miejsc sygnalizacji pożaru, a także rozmieszczenia i użycia sprzętu przeciwpożarowego,
- i) posiadało możliwość testowania poprzez symulację zaniku zasilania oświetlenia podstawowego,
- j) włączało się w przypadku awarii dowolnej części zasilania podstawowego. Gwarantowało, że lokalne (miejscowe) oświetlenie ewakuacyjne będzie pracować w przypadku awarii zasilania podstawowego w danym miejscu.
- k) zabezpieczało przed ciemnością na drodze ewakuacyjnej w razie awarii jednej oprawy awaryjnej.
- l) rejestrowanie zdarzeń i raportowanie.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego należy wyposażać w inwertery 1h. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego z piktogramami powinny pracować w systemie pracy ciągłej.

Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak podświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca. Jeżeli punkty pierwszej pomocy oraz urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe nie znajdują się na drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej, to powinny one być oświetlone w taki sposób, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu wynosiło minimum 5 lx („w pobliżu” oznacza w obrębie 2 m, mierzonych w poziomie).

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów wykonawczych i terenów (Dz. U. nr 80 z dnia 21 kwietnia 2006 r., poz. 563) instalacje oświetlenia awaryjnego są urządzeniami przeciwpożarowymi (roz. 1, § 2, ust. 7). Zgodnie z tym rozporządzeniem wszystkie urządzenia przeciwpożarowe powinny być poddawane przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym nie rzadziej niż raz w roku (roz. 1, § 3, ust. 3). W przypadku używania automatycznego urządzenia testującego informacje powinny być rejestrowane co miesiąc. W przypadku wszystkich innych systemów testy wraz z zarejestrowaniem ich wyników powinny być wykonywane w następujący sposób:

- comiesięcznie - włączyć w trybie pracy awaryjnej każdą oprawę i każdy wewnętrznie oświetlany znak ewakuacyjny, poprzez symulację awarii zasilania oświetlenia podstawowego, na okres wystarczający do sprawdzenia, czy każda oprawa świeci. W tym czasie należy sprawdzić prawidłowe funkcjonowanie wszystkich opraw oświetlenia awaryjnego i podświetlanych znaków.
- corocznie - wykonać ten sam test co comiesięcznie, a także test pełnookresowy, połączony z pomiarem czasu pracy awaryjnej i zarejestrowaniem jego wyników.

Oświetlenie znaków ewakuacyjnych należy wykonać w trybie pracy ciągłej, natomiast oświetlenie bezpieczeństwa dróg ewakuacyjnych może być wykonane zarówno w trybie pracy ciągłej, jaki i również w trybie pracy w stałej gotowości. W pomieszczeniach zaciemnionych muszą być co najmniej widoczne drzwi, stopnie i chodniki, poprzez oświetlenie bezpieczeństwa w trybie pracy ciągłej.

Wymagania dodatkowe dla oświetlenia ewakuacyjnego:

- system zasilania awaryjnego nie musi być umieszczony w osobnym pomieszczeniu,
- dla zasilania systemów awaryjnego oświetlenia należy zastosować osobne przewody,
- w obwodach wyjściowych systemów awaryjnego oświetlenia należy zastosować osobne przewody, a ilość lamp na jednym obwodzie nie może być większa niż 12,
- oświetlenie bezpieczeństwa należy również stosować w pomieszczeniu rozdzielni głównej zasilania podstawowego, zasilania rezerwowego oraz agregatów prądotwórczych.

Zastosowano wydzielone oprawy dla oświetlenia kierunkowego oraz dla oświetlenia ewakuacyjnego zlokalizowane w klatce schodowej i w korytarzach. Oprawy zaopatrzone są w akumulatory i łączą się przy zaniku napięcia zasilającego. Czas świecenia lamp wynosi min. 1 godzinę. Akumulatory lamp wymagają okresowej kontroli zgodnie z wytycznymi zawartymi w kartach katalogowych poszczególnych opraw. Wszystkie oprawy awaryjne oświetlające drogi ewakuacyjne muszą posiadać certyfikat CNBOP.

3.3.5. Oświetlenie na elewacji i oświetlenie zewnętrzne

Oświetlenie zewnętrzne na elewacji i oświetlenie wejść odbywać się z odpowiedniej rozdzielniczy obwodowej poprzez stykcznik sterowany przekaźnikiem zmierzchowym. Przełącznik rodzaju sterownia znajduje się w danej rozdzielniczy zasilającej.

3.3.6. Instalacja lokalnych połączeń wyrównawczych

We wszystkich łazienkach i sanitariatach, w pomieszczeniach technicznych, kuchni oraz w pomieszczeniach wilgotnych w piwnicy należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przewodem LgYżo 6 mm² łączące wszystkie części przewodzące obce (rury wodociągowe, armatura itp.) pomiędzy sobą oraz z przewodem ochronnym PE instalacji gniazd wtykowych (połączenia dokonać w tablicach rozdzielczych).

3.3.7. Instalacja alarmowa w w.c. dla niepełnosprawnych

Wydzielone sanitariaty dla niepełnosprawnych należy wyposażyć w odpowiednią sygnalizację alarmowo - przyzywową dostosowaną do potrzeb osób niepełnosprawnych.

Proponuje się zabudowę systemu przywoławczego typu Sigma prod. ELSO. Przy miskach ustępowych, kabinach prysznicowych oraz wannach należy zabudować w puszkach p/t szczelnych przycisków przywoławczych z linką pociągową i lampką dotykową typu ELSO Scala. Przy wejściu do pomieszczenia należy zabudować p/t przycisk kasujący typu ELSO Scala z lampką przypominającą. Nad drzwiami wejściowymi należy zabudować n/t lokalną lampkę sygnalizującą alarm optycznie i akustycznie. Przycisk przywoławczy potwierdza nadanie przywołania zapaleniem potwierdzającej diody LED. W przypadku obiektu ze stałą obsługą należy zabudować grupową lampkę sygnalizacyjną, alarmującą obsługę obiektu.

Dla zasilania systemu przywoławczego, w tablicy obwodowej należy zabudować na szynie TH 35 transformator SELV 24V typu ST 3630. Moc jednego transformatora jest wystarczająca dla zasilenia 4 sanitariatów/pokoi. Dopuszcza się zastosowanie równoważnych systemów przywoławczych. Ostatecznego doboru systemu przywoławczego dokona Inwestor na etapie wykonawstwa.

3.4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-4 w projektowanym obiekcie zastosowano ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim i dotykiem pośrednim. W budynku zastosowano układ sieciowy TN - S z przewodem ochronnym PE rozdzielonym od przewodu ochronno - neutralnego PEN w rozdzielniczy głównej RG. Przewodów PE nie należy przerywać łącznikami i zabezpieczeniami. W budynku musi być poprowadzony przewód wyrównawczy z linki miedzianej LgYżo 25mm² lub szynę wyrównawczą z płaskownika FeZn 25x4mm. Do głównego zacisku wyrównawczego należy podłączyć uziemienie przyłącza (do którego jest podłączona szyna N i PE rozdzielniczy RG), uziemienie budynku, elementy konstrukcyjne budynku, konstrukcję koryt kablowych, główne rury instalacji wodno-kanalizacyjnej i wentylacyjnej (wodomierz zbocznikować) oraz konstrukcję rozdzielniczy głównej poprzez główną szynę wyrównawczą. Ponadto we wszystkich sanitariatach oraz pomieszczeniach technicznych, czystych i wilgotnych należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przewodem LgYżo 6mm² łączące wszystkie części przewodzące obce (rury wodociągowe, armatura itp.) pomiędzy sobą oraz z przewodem ochronnym PE instalacji gniazd wtykowych.

Uwaga: poza rozdzielnicą RG nie należy łączyć ze sobą przewodów PE i N.

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim zastosowano izolację podstawową, obudowy urządzeń elektrycznych o stopniu ochrony co najmniej IP25 oraz, jako środek uzupełniający wyłącznik ochronny różnicowo - prądowy na prąd zadziałania 30mA.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano szybkie samoczynne wyłączenie zasilania realizowane na bazie wyłączników samoczynnych serii S 300 a także wspomnianego już wyłącznika różnicowo - prądowego. Zastosowano również oprawy o obudowach II klasy ochronności.

3.5. Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa.**3.5.1. Uziemienie ochronne.**

Do uziomu budynku należy przyłączyć uziemienie rozdzielnic RG, główny zacisk uziemiający, konstrukcje koryt kablowych oraz wszystkie metalowe rury sieci wchodzących do budynku lub przebiegających obok. Rezystancja uziemienia uziomu nie może przekraczać 10 [Ω]. Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary kontrolne ciągłości przewodów uziomowych i wartości rezystancji uziemienia.

Przekrój minimalny przewodu uziemiającego Cu 6 mm². Do uziemienia muszą być przyłączone:

- uziomy poziome i pionowe,
- przewód ochronny lub przewód zerowy (główny przewód ochronny),
- metalowe instalacje wodne,
- ogrzewanie centralne (zasilanie i powrót),
- wewnętrzny przewód gazowy po zaizolowaniu,
- przewód uziemienia dla urządzenia telefonicznego,
- części metalowe konstrukcji budynku,
- konstrukcje koryt kablowych,
- urządzenia wentylacyjne.

3.5.2. Uziemienie projektowanego obiektu.

Jako wspólne uziemienie ochronne i odgromowe projektowanego obiektu należy wykorzystać projektowany uziom otokowy. Do wykonania uziomu otokowego należy stosować płaskownik ocynkowany Fe/Zn 30×4 [mm]. Przewody uziemiające, łączące uziom z główną szyną uziemiającą powinny być wykonane co najmniej z płaskownika ocynkowanego Fe/Zn 30×4 [mm] natomiast przewody odprowadzające od zacisków probierczych instalacji odgromowej powinny być wykonane co najmniej z płaskownika ocynkowanego Fe/Zn 25×4 [mm]. Przy wykonywaniu uziomu z płaskownika, powinien być on ułożony „na sztorc”, to znaczy pionowo dłuższym bokiem przekroju. Płaskownik lub pręt należy umieszczać w specjalnych uchwytych wbitych lub ustawionych na podłożu, zabezpieczających elementy uziomu przed przesunięciem. Zaleca się stosować uchwyty w odstępach najwyżej co 2 [m] oraz przy załomach linii. Uziom poziomy w ziemi należy ułożyć poniżej granicy zamarzania gruntu. Należy ograniczyć do minimum przebieganie trasy uziomu nad warstwami nie przepuszczającymi wody opadowej i w pobliżu urządzeń wysuszających grunt. W razie konieczności uziemienie poziome należy rozbudować o uziom pionowy, stosując pręty ocynkowane. Uziomy pionowe należy pogrążyć w gruncie, w taki sposób, aby ich najniższa część była umieszczona głębokości nie mniejszej niż 3 [m], a najwyższa nie mniej niż 0,8 [m], pod powierzchnią ziemi. Odległość pograżonych w gruncie uziomów pionowych oraz ułożonych uziomów poziomych powinna być nie mniejsza niż 1,5 [m] od wejść do budynków, przejść dla pieszych lub metalowych ogrodzeń. Należy zachować odległość elementów uziomu od kabli elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych nie mniejszą niż 1 [m]. Jeżeli zachowanie wymaganych odstępów jest niemożliwe, należy w miejscach zbliżenia ułożyć przegrodę izolacyjną (niehigroskopijną) o grubości co najmniej 5 [mm] tak, aby najmniejsza odległość między uziomem a kablem, mierzona w ziemi wokół przegrody nie przekraczała 1 [m].

Przewody służące do połączenia uziomu z główną szyną uziemiającą muszą być wprowadzone do wnętrza pomieszczenia. Od miejsca wyjścia z podłogi lub ściany do pomieszczenia, powinny mieć długość co najmniej 150 [cm]. W miejscach wyprowadzenia ze ściany lub podłogi powinny być one dodatkowo chronione przed korozją mimo, że dopuszcza się wykonywanie ich wyłącznie (minimalnie) ze stali ocynkowanej. Zaleca się specjalne znakowanie przewodów uziemiających w czasie fazy budowlanej (np. przez założenie izolacji lub oznakowań barwnych), aby uchronić je przed zniszczeniem w czasie wykonywania budynku.

Wymagana rezystancja uziemienia uziomu dla gruntu o rezystywności do $\rho=500\Omega\text{m}$ wynosi 10Ω , dla gruntu o rezystywności do $\rho=1000\Omega\text{m}$ wynosi 20Ω , dla gruntu o rezystywności do $\rho=2000\Omega\text{m}$ wynosi 40Ω , dla gruntu o rezystywności do $\rho=3000\Omega\text{m}$ wynosi 60Ω . Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary kontrolne ciągłości przewodów uziomowych i wartości rezystancji uziemienia. Pomiary należy wykonać dla całego uziomu obejmującego wszystkie modernizowane części budynku.

W przypadku bardzo dużej rezystywności właściwej gruntu (większej niż $500\Omega\cdot\text{m}$) uziom otokowy należy uzupełnić uziomem promieniowym lub pionowym.

Uziomy pionowe należy pogrążyć w gruncie, w taki sposób, aby ich najniższa część była umieszczona głębokości nie mniejszej niż 3 [m], a najwyższa nie mniej niż 0,5 [m], pod powierzchnią ziemi. Odległość pograżonych w gruncie uziomów pionowych oraz ułożonych uziomów poziomych powinna być nie mniejsza niż 1,5 [m] od wejść do budynków, przejść dla pieszych lub metalowych ogrodzeń. Należy zachować odległość elementów uziomu od kabli elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych nie mniejszą niż 1 [m]. Jeżeli zachowanie wymaganych odstępów jest niemożliwe, należy w miejscach zbliżenia ułożyć przegrodę izolacyjną (niehigroskopijną) o grubości co najmniej 5 [mm] tak, aby najmniejsza odległość między uziomem a kablem, mierzona w ziemi wokół przegrody nie przekraczała 1 [m].

3.5.3. Ochrona odgromowa.

Z uwagi na to, że oszacowane ryzyko utraty życia przy wyładowaniu piorunowym w obiekt przekracza wartość dopuszczalną $R_1 = 1 \times 10^{-5}$ dla projektowanego obiektu wymagana jest ochrona odgromowa. Przyjęto III poziom ochrony o współczynniku redukcji ryzyka $P_B=0,1$. Zgodnie z normą PN-EN 62305-1,2,3,4:2008, dla III stopnia ochrony oko siatki zwodu ma wymiar min. 15 [m] \times 15 [m], średnia odległość między przewodami odprowadzającymi powinna wynosić min. 15 [m].

Na dachu należy wykonać zwód poziomy niski z drutu stalowego ocynkowanego Fe/Zn $\varnothing 8$ [mm] na wspornikach. Ponadto do zwodu należy przyłączyć wszystkie metalowe części dachu, szczególnie obudowy metalowych wentylatorów, drabinę itp. za pomocą złącz K-314. Wszystkie połączenia należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Na wszystkich kominach wentylacyjnych wystających więcej niż 1m ponad płaszczyznę zwodu należy wykonać zwody poziome z drutu Fe/Zn $\varnothing 8$ [mm] prowadzone na uchwytych lub pionowe przy zachowaniu kąta osłonowego 65° i połączyć ze zwodem na dachu.

Urządzenia technologiczne na dachu (wentylatory dachowe, panele fotowoltaiczne, klimatyzatory, itp.) powinny być chronione przed bezpośrednim uderzeniem pioruna za pomocą zwodów pionowych odsuniętych o wysokości 2,5m dobranej do wysokości poszczególnych urządzeń przy zachowaniu kąta osłonowego 65° i bezpiecznego odstępu izolacyjnego 0,4 [m]. Należy zastosować system zwodów izolowanych typu Dehn – ISO – Combi.

Przewody odprowadzające na elewacji budynku prowadzić pod tynkiem w rurce o grubości ścianek min. 5mm. Na przewodzie odprowadzającym należy montować w podtynkowej skrzynce probierczej złącza kontrolne typu

4×M6×16 na wys. 0,5m nad terenem. W złączu kontrolnym stosować połączenia śrubowe. Od złącza kontrolnego do uziomu połączenie wykonać bednarką stalową ocynkowaną 25×4 [mm] chronioną w rurze z materiału nieprzewodzącego o łącznej grubości ścianek większej niż 5 [mm]. W odległości do 2 [m] od wejść do budynku przewody odprowadzające należy prowadzić do wysokości 2,5 [m] w rurze osłonowej z materiału elektroizolacyjnego o grubości ścianek większej niż 5 [mm].

3.5.4. Ochrona przeciwprzepięciowa.

W projektowanym obiekcie należy zastosować dwustopniową ochronę przepięciową. Jako I° ochrony należy zastosować ochronnik kombinowany (iskiernik + warystor) typu 1+2 zainstalowany w rozdzielnicy głównej RG o parametrach:

- prąd udarowy 10/350µs: 100kA
- prąd udarowy 10/350µs na fazę: 25kA
- napięcie trwałej pracy AC: 255V
- napięciowy poziom ochrony: < 1,5kV

Jako II° ochrony zastosować ochronniki warystorowe typu 2 zlokalizowane w rozdzielnicach obwodowych o parametrach:

- prąd max 8/20µs: 40kA
- napięcie trwałej pracy AC: 275V
- napięciowy poziom ochrony: < 1,25kV

Wszystkie odgromniki i ochronniki winny posiadać zdalną sygnalizację zadziałania.

3.6. Przewody.

Sposób wykonania instalacji odbiorczych przyjęto zgodnie z rozwiązaniami instalacji elektrycznych obowiązującymi w technologii tradycyjnej. Przewiduje się zastosowanie w instalacjach odbiorczych przewodów kabelkowych typu N2XH-J 0,6/1 kV o przekroju 1,5; 2,5 i 4 mm² z wydzieloną żyłą PE prowadzonych w bruzdach pod tynkiem. Przewody prowadzić równolegle do powierzchni ścian i sufitów. W miejscach, w których przewody narażone są na uszkodzenie należy prowadzić je w przepustach z rur RVS lub stalowych. W.i.z. o przekroju co najmniej 6 mm² należy prowadzić przewodami YKXS w rurkach instalacyjnych RVS lub r.s.

3.7. Osprzęt.

We wszystkich pomieszczeniach stosować osprzęt melaminowy zwykły natynkowy i podtynkowy. Gniazda wtykowe stosować z bolcem zerującym. W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt szczelny. Gniazda wtykowe instalować na wysokości 0,3m od posadzki (w sanitariatach i kuchni 1,05m). Wylłączniki instalować na wysokości 1,15m. Odległość łączników i gniazd wtykowych od grzejników i rur instalacji sanitarnych nie powinna być mniejsza niż 0,6m. W płytach gipsowo-kartonowych stosować osprzęt przeznaczony dla takich płyt.

4. OBLICZENIA

4.1. Oświetlenie.

Wartości wymaganego średniego natężenia oświetlenia w projektowanym obiekcie przyjęto w oparciu o normę PN-EN 12464-1. Obliczeń natężenia oświetlenia dokonano metodą punktową. Zaprojektowane oświetlenie spełnia wymagania w/w normy. Wyniki obliczeń oświetlenia dla wybranych pomieszczeń są do wglądu w firmie „RUKA Projekt”.

4.2. Obliczenia techniczne

Dane do obliczeń:

- zasilanie ze stacji R-263-14
- transformator 400 kVA
- projektowane zabezpieczenie zwarciove obwodu do RG w ZK: 80A
- istniejąca linia kablowa NA2XY-J 4x240mm² 0,6/1 kV – 150m
- istniejąca linia kablowa YAKY 4x120mm² 0,6/1 kV – 75m
- projektowana wg odrębnego opracowania linia kablowa do ZK: NA2XY-J 4x120mm² 0,6/1 kV – 230m
- projektowana linia kablowa od ZK do rozdzielnicy RG: YKY 4x32mm² 0,6/1 kV – 5m

Do obliczeń przyjęto:

- 100 W na ogólnodostępne gniazdko wtykowe
- 200 W na ogólnodostępne gniazdko wtykowe komputerowe
- dla opraw zgodnie z danymi katalogowymi
- dla odbiorników technologicznych zgodnie z danymi katalogowymi

Wyniki obliczeń zebrano w poniższych tabelach:

Rozdzielnica RG

Ik''=2,00kA

L.p.	Odbiornik						Przewód					Zabezpieczenie			Ochrona p.poraż			Zabezpieczenie przeciążeniowe			U _o %	
	Nazwa	P _i	k _i	cos φ	Ilość	I _B	Typ	I _{dd}	l	Materiał		typ	I _n	I ₂	Z _s	I _a	Z _s *I _a < U _o	I _B < I _n < I ₂	I ₂ < 1,45*I ₂	odc.	całości	
		[kW]	[-]	[-]						faz	[A]							[A]	[m]	□	□	[A]
Zasilanie																						
1	Zasilanie z ZK2a-1P	46,46	0,95	0,91	3	73,35	YKXS4x(SM)35mm2	138	5	Cu	56	WTN gG 80 A	80	128	0,2197	432	94,90 < 230	73,35 < 80 < 138	128 < 200,10	0,07	0,07	
Odbiory																						
5	Zasilanie rozdzielnicy RP	6,95	1	0,93	3	10,79	N2XH-J 5x6mm2	54	23	Cu	56	D0 2 gG 25 A	25	40	0,3506	110	38,57 < 230	10,79 < 25 < 54	40 < 78,30	0,30	0,37	
7	Oświetlenie wejść	0,5	1	0,97	1	2,24	N2XH-J 3x1,5mm2	26	29	Cu	56	C10A	10	14,5	0,9021	100	90,21 < 230	2,24 < 10 < 26	14,5 < 37,70	0,65	0,72	
8	Oświetlenie pom. nr 0.01-0.05	0,6	0,95	0,97	1	2,69	N2XH-J 3x1,5mm2	26	29	Cu	56	C10A	10	14,5	0,9021	100	90,21 < 230	2,69 < 10 < 26	14,5 < 37,70	0,78	0,85	
9	Oświetlenie pom. nr 0.04-0.08	0,8	0,95	0,97	1	3,59	N2XH-J 3x1,5mm2	26	26	Cu	56	C10A	10	14,5	0,8299	100	82,99 < 230	3,59 < 10 < 26	14,5 < 37,70	0,94	1,01	
10	Oświetlenie pom. nr 0.09-0.12	0,4	0,95	0,97	1	1,79	N2XH-J 3x1,5mm2	26	20	Cu	56	C10A	10	14,5	0,6857	100	68,57 < 230	1,79 < 10 < 26	14,5 < 37,70	0,36	0,43	
11	Oświetlenie awaryjne	0,1	1	0,97	1	0,45	N2XH-J 3x1,5mm2	26	29	Cu	56	C10A	10	14,5	0,9021	100	90,21 < 230	0,45 < 10 < 26	14,5 < 37,70	0,13	0,20	
13	Gniazda wt w pom. nr 0.02	0,4	0,5	0,95	1	1,83	N2XH-J 3x2,5mm2	36	30	Cu	56	B16A	16	23,2	0,6466	80	51,73 < 230	1,83 < 16 < 36	23,2 < 52,20	0,32	0,39	
14	Gniazda wt w pom. nr 0.03	0,6	0,5	0,95	1	2,75	N2XH-J 3x2,5mm2	36	24	Cu	56	B16A	16	23,2	0,5586	80	44,69 < 230	2,75 < 16 < 36	23,2 < 52,20	0,39	0,46	
15	Gniazda wt w pom. nr 0.04	0,7	0,5	0,95	1	3,20	N2XH-J 3x2,5mm2	36	30	Cu	56	B16A	16	23,2	0,6466	80	51,73 < 230	3,20 < 16 < 36	23,2 < 52,20	0,57	0,64	
16	Gniazda wt w pom. nr 0.06-0.08	1	0,5	0,95	1	4,58	N2XH-J 3x2,5mm2	36	37	Cu	56	B16A	16	23,2	0,7495	80	59,96 < 230	4,58 < 16 < 36	23,2 < 52,20	1,00	1,07	
17	Gniazda wt w pom. nr 0.09	0,4	0,5	0,95	1	1,83	N2XH-J 3x2,5mm2	36	14	Cu	56	B16A	16	23,2	0,4129	80	33,03 < 230	1,83 < 16 < 36	23,2 < 52,20	0,15	0,22	
18	Gniazdo 3-faz w pom. nr 0.09	5	1	0,95	3	7,60	N2XH-J 5x2,5mm2	32	5	Cu	56	C16A	16	23,2	0,2839	160	45,42 < 230	7,60 < 16 < 32	23,2 < 46,40	0,11	0,18	
19	Gniazda wt w pom. nr 0.10-0.12	1	0,5	0,95	1	4,58	N2XH-J 3x2,5mm2	36	36	Cu	56	B16A	16	23,2	0,7348	80	58,78 < 230	4,58 < 16 < 36	23,2 < 52,20	0,97	1,04	
20	Gniazdo 3-faz w pom. nr 0.12	5	1	0,95	3	7,60	N2XH-J 5x2,5mm2	32	17	Cu	56	C16A	16	23,2	0,4564	160	73,03 < 230	7,60 < 16 < 32	23,2 < 46,40	0,38	0,45	
21	Gniazdo wt dla grzejnika	1	1	0,97	1	4,48	N2XH-J 3x2,5mm2	36	9	Cu	56	B16A	16	23,2	0,3408	80	27,26 < 230	4,48 < 16 < 36	23,2 < 52,20	0,24	0,31	
22	Gniazda komp. w pom. nr 0.02-0.04	0,9	0,5	0,95	1	4,12	N2XH-J 3x2,5mm2	36	26	Cu	56	B16A	16	23,2	0,5879	80	47,03 < 230	4,12 < 16 < 36	23,2 < 52,20	0,63	0,70	
23	Zasilanie żaluzji okiennych	0,6	1	0,80	1	3,26	N2XH-J 3x2,5mm2	36	29	Cu	56	C10A	10	14,5	0,6319	100	63,19 < 230	3,26 < 10 < 36	14,5 < 52,20	0,47	0,54	
24	Zasilanie żaluzji okiennych	0,6	1	0,80	1	3,26	N2XH-J 3x2,5mm2	36	17	Cu	56	C10A	10	14,5	0,4564	100	45,64 < 230	3,26 < 10 < 36	14,5 < 52,20	0,28	0,35	
25	Rozdzielacz instalcji c.o.	0,6	1	0,80	1	3,26	N2XH-J 3x1,5mm2	26	15	Cu	56	B6A	6	8,7	0,5659	30	16,98 < 230	3,26 < 6 < 26	8,7 < 37,70	0,41	0,48	
27	Pompa ciepła - jedn. zewnętrzna	7,9	1	0,80	3	14,25	N2XH-J 5x4mm2	42	21	Cu	56	C20A	20	29	0,4014	200	80,29 < 230	14,25 < 20 < 42	29 < 60,90	0,46	0,53	
28	Pompa ciepła - jedn. wewnętrzna	1	1	0,80	1	5,43	N2XH-J 3x2,5mm2	36	19	Cu	56	C16A	16	23,2	0,4856	160	77,69 < 230	5,43 < 16 < 36	23,2 < 52,20	0,51	0,58	
29	Zasilanie grzałki bufora	10	1	0,97	3	14,88	N2XH-J 5x2,5mm2	32	19	Cu	56	B16A	16	23,2	0,4856	80	38,84 < 230	14,88 < 16 < 32	23,2 < 46,40	0,85	0,92	
30	Zasilanie grzałki zbiornika c.w.u.	3	1	0,97	1	13,45	N2XH-J 3x2,5mm2	36	19	Cu	56	B16A	16	23,2	0,4856	80	38,84 < 230	13,45 < 16 < 36	23,2 < 52,20	1,54	1,61	

Rozdzielnica RP							Ik''=1,27kA															
L.p.	Odbiornik						Przewód					Zabezpieczenie			Ochrona p.poraż			Zabezpieczenie przeciążeniowe			U _n %	
	Nazwa	P _i	k _i	cos φ	Ilość	I _B	Typ	I _{dd}	I	Materiał		typ	I _n	I ₂	Z _s	I _a	Z _s *I _a < U _o	I _B < I _n < I _z	I ₂ < 1,45*I _z	odc.	całości	
		[kW]	[-]	[-]	faz	[A]		[A]	[m]	□	□		[A]	[A]	[Ω]	[A]		[A]	[A]	[A]	[A]	[%]
Zasilanie																						
1	Zasilanie z RG	6,945	0,95	0,93	3	10,84	N2XH-J 5x6mm2	54	23	Cu	56	D0 2 gG 25 A	25	40	0,3559	110	39,15 < 230	10,84 < 25 < 54	40 < 78,30	0,30	0,37	
Odbiory																						
4	Oświetlenie komunikacji	0,3	1	0,95	1	1,37	N2XH-J 3x2,5mm2	36	21	Cu	56	C10A	10	14,5	0,5201	100	52,01 < 230	1,37 < 10 < 36	14,5 < 52,20	0,17	0,54	
5	Oświetlenie pom. nr 1.02-1.03	0,7	0,95	0,95	1	3,20	N2XH-J 3x2,5mm2	36	20	Cu	56	C10A	10	14,5	0,5055	100	50,55 < 230	3,20 < 10 < 36	14,5 < 52,20	0,38	0,75	
6	Oświetlenie pom. nr 1.04-1.06	0,7	0,95	0,95	1	3,20	N2XH-J 3x2,5mm2	36	27	Cu	56	C10A	10	14,5	0,6079	100	60,79 < 230	3,20 < 10 < 36	14,5 < 52,20	0,51	0,88	
7	Oświetlenie pom. nr 1.07	0,1	0,95	0,95	1	0,46	N2XH-J 3x2,5mm2	36	21	Cu	56	C10A	10	14,5	0,5201	100	52,01 < 230	0,46 < 10 < 36	14,5 < 52,20	0,06	0,43	
8	Oświetlenie awaryjne	0,1	1	0,95	1	0,46	N2XH-J 3x2,5mm2	36	21	Cu	56	C10A	10	14,5	0,5201	100	52,01 < 230	0,46 < 10 < 36	14,5 < 52,20	0,06	0,43	
9	Gniazda wt w pom. nr 1.02	0,6	0,5	0,95	1	2,75	N2XH-J 3x2,5mm2	36	25	Cu	56	B16A	16	23,2	0,5786	80	46,29 < 230	2,75 < 16 < 36	23,2 < 52,20	0,41	0,78	
10	Gniazda wt w pom. nr 1.03	0,5	0,5	0,95	1	2,29	N2XH-J 3x2,5mm2	36	26	Cu	56	B16A	16	23,2	0,5932	80	47,46 < 230	2,29 < 16 < 36	23,2 < 52,20	0,35	0,72	
11	Gniazda wt w pom. nr 1.04	0,6	0,5	0,95	1	2,75	N2XH-J 3x2,5mm2	36	24	Cu	56	B16A	16	23,2	0,5639	80	45,11 < 230	2,75 < 16 < 36	23,2 < 52,20	0,39	0,76	
12	Gniazda wt w pom. nr 1.05-1.06	0,8	0,5	0,95	1	3,66	N2XH-J 3x2,5mm2	36	27	Cu	56	B16A	16	23,2	0,6079	80	48,63 < 230	3,66 < 16 < 36	23,2 < 52,20	0,58	0,95	
13	Gniazdo wt dla kuchenki	2	1	0,97	1	8,96	N2XH-J 3x2,5mm2	36	14	Cu	56	B16A	16	23,2	0,4182	80	33,45 < 230	8,96 < 16 < 36	23,2 < 52,20	0,76	1,13	
14	Gniazda wt w pom. nr 1.07	0,1	0,5	0,95	1	0,46	N2XH-J 3x2,5mm2	36	14	Cu	56	B16A	16	23,2	0,4182	80	33,45 < 230	0,46 < 16 < 36	23,2 < 52,20	0,04	0,41	
15	Gniazda komp. w pom. nr 1.02	0,6	0,5	0,95	1	2,75	N2XH-J 3x2,5mm2	36	17	Cu	56	B16A	16	23,2	0,4617	80	36,94 < 230	2,75 < 16 < 36	23,2 < 52,20	0,28	0,65	
16	Gniazda komp. w pom. nr 1.04-1.06	0,6	0,5	0,95	1	2,75	N2XH-J 3x2,5mm2	36	23	Cu	56	B16A	16	23,2	0,5493	80	43,94 < 230	2,75 < 16 < 36	23,2 < 52,20	0,37	0,74	
17	Rozdzielacz instalacji c.o.	0,1	1	0,80	1	0,54	N2XH-J 3x1,5mm2	26	9	Cu	56	B6A	6	8,7	0,4283	30	12,85 < 230	0,54 < 6 < 26	8,7 < 37,70	0,04	0,41	
18	Zasilanie żaluzji okiennych	0,6	0,7	0,80	1	3,26	N2XH-J 3x2,5mm2	36	23	Cu	56	C10A	10	14,5	0,5493	100	54,93 < 230	3,26 < 10 < 36	14,5 < 52,20	0,37	0,74	
19	Zasilanie żaluzji okiennych	0,6	0,5	0,80	1	3,26	N2XH-J 3x2,5mm2	36	19	Cu	56	C10A	10	14,5	0,4909	100	49,09 < 230	3,26 < 10 < 36	14,5 < 52,20	0,31	0,68	
20	Zasilanie żaluzji okiennych	0,8	0,5	0,80	1	4,35	N2XH-J 3x2,5mm2	36	35	Cu	56	C10A	10	14,5	0,7254	100	72,54 < 230	4,35 < 10 < 36	14,5 < 52,20	0,76	1,13	

Po zakończeniu robót należy dokonać pomiarów odbiorczych rezystancji izolacji i impedancji pętli zwarciowej oraz pomiarów wyłączników różnicowo - prądowych.

Opracował :
mgr inż. Włodzimierz Boguta

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA