



Inwestor:

**Miasto Poznań
Plac Kolegiacki 17, 61-841 Poznań**

Temat opracowania:

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY
REMONT I OCIEPLENIE BUDYNKU MIESZKALNEGO
WIELORODZINNEGO WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU
ul. Rybaki 16, 61-883 Poznań
dz. nr 3, obr. Poznań, ark. 38

Wewnętrzne Instalacje elektryczne

Kody CPV

CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

CPV 45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych

CPV 45317300-5 Elektryczne Elektrycznych urządzeń rozdzielczych

Stadium dokumentacji:		Branża:		
Projekt budowlano - wykonawczy		Elektryczna		
Autorzy:				
Imię i nazwisko:	Branża/Zakres	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Projektant:				
mgr inż. Stefan Maćkowiak	elektroinstalacje	Instalacyjno-inżynierska w zakresie instalacji elektrycznych	160/76/Pw	
Sprawdzający:				
mgr inż. Rafał Olszewski	elektroinstalacje	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	WKP/0410/POOE/11	
Opracował:				
mgr inż. Przemysław Rybaczewski	elektroinstalacje			
Data:				
Poznań, grudzień 2018 r.				

Projektant: Stefan Maćkowiak
Sprawdzający: Rafał Olszewski

Poznań, 12.2018

(imię i nazwisko)

(miejscowość , data)

Oświadczenie

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 roku Nr 207, poz. 1332 ze zmianami) oświadczam, że projekt budowlany

REMONT I OCIEPLENIE BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO WRAZ Z
ZAGOSPODAROWANIEM TERENU
(nazwa inwestycji)

ul. Rybaki 16, 61-883 Poznań
dz. nr 3, obr. Poznań, ark. 38
(adres budowy)

wykonany dla Miasto Poznań
(nazwa inwestora)

Plac Kolegiacki 17, 61-841 Poznań
(adres inwestora)

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....
(podpis projektanta)

.....
(podpis sprawdzającego)

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA I UWAGI OGÓLNE	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
3. ZAKRES OPRACOWANIA	3
4. STAN ISTNIEJĄCY.....	4
5. ZASILANIE ELEKTRYCZNE I ROZDZIAŁ ENERGII – STAN PROJEKTOWANY.....	4
5.1. ZASILANIE BUDYNKU	4
5.2. ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG.....	4
5.3. TABLICE MIESZKANIOWE.....	4
6. INSTALACJA ODBIORCZA – STAN PROJEKTOWANY	5
6.1. INSTALACJA ELEKTRYCZNA MIESZKAŃ	5
6.2. OBWODY ADMINISTRACYJNE	5
6.3. WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE	6
7. INSTALACJE TELETECHNICZNE	6
8. INSTALACJA ODGROMOWA	7
9. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNACZYCH	8
10. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	9
11. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA	10
12. OCHRONA PRZECIPOŻAROWA.....	10
13. ZESTAWIENIE ISTNIEJĄCYCH MOCY PRZYŁĄCZENIOWYCH.....	11
14. OBLICZENIA.....	11
15. UWAGI KOŃCOWE	14
16. ZAŁĄCZNIKI	14

SPIS RYSUNKÓW:

Instalacje elektryczne:

- E-1. Instalacje elektryczne – RZUT PIWNIC
- E-2. Instalacje elektryczne – RZUT PARTERU
- E-3. Instalacje elektryczne – RZUT 1 PIĘTRA
- E-4. Instalacje elektryczne – RZUT 2 PIĘTRA
- E-5. Instalacje elektryczne – RZUT 3 PIĘTRA
- E-6. Instalacje elektryczne – RZUT PODDASZA
- E-7. Schemat ideowy zasilania
- E-8. Rozdzielnica główna – RG
- E-9. Rozdzielnica WLZ-tów RB – oficyna
- E-10. Rozdzielnica administracji RB-ADM – oficyna
- E-11. Widok rozdzielnic piętrowej TP0 - oficyna

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU BUDOWLANO-WYKONAWCZEGO WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH:

REMONT I OCIEPLENIE BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU PRZY UL. RYBAKI 16 W POZNANIU

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA I UWAGI OGÓLNE

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy wewnętrznych instalacji elektrycznych. Remont obejmuje klatki schodowe i części wspólne, docieplenie elewacji, remont dachu, wymianę stolarki drzwiowej i okiennej, wykonanie izolacji przeciwwilgociowej. Budynek ma obecnie funkcję mieszkalno-użytkową i jest zlokalizowany w zwartej zabudowie miejskiej zachodniej pierzei przy ul. Rybaki. Budynek ma 6 kondygnacji łącznie z piwnicą i poddaszem. Cały budynek jest podpiwniczony za wyjątkiem fragmentu pod przejazdem bramowym na podwórze. Budynek ma dwie klatki schodowe: jedna w budynku frontowym, dostępna od strony przejazdu bramowego oraz druga w oficynie dostępna od strony dziedzińca. Dostęp do piwnic zapewniają schody prowadzące z podwórza.

Projektant dopuszcza stosowanie rozwiązań równoważnych. Występujące w opracowaniach nazwy, typy i pochodzenie produktów nie są dla Wykonawców wiążące, przez co należy rozumieć, że projektant dopuszcza zastosowanie i przyjęcie do oferty urządzeń, produktów, materiałów i technologii równoważnych, pod warunkiem, że spełnione będą wymagania w zakresie standardów jakościowych oraz istotnych parametrów technicznych i technologicznych założone w dokumentacji technicznej. W przypadku zamiaru wbudowania urządzeń i materiałów równoważnych w stosunku do wymienionych w dokumentacji technicznej, Wykonawca również dla wszystkich zmienionych elementów ma obowiązek posiadać w stosunku do użytych materiałów i urządzeń komplet dokumentów zezwalających na ich stosowanie w budownictwie (wyników badań, atestów, certyfikatów, deklaracji zgodności i innych dokumentów uzupełniających), które będą podlegały weryfikacji na etapie realizacji umowy. Stosowanie urządzeń równoważnych należy skonsultować z projektantem.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie Inwestora;
- wizja lokalna;
- rzuty architektoniczne;
- niezbędne ustalenia z Inwestorem;
- uzgodnienia międzybranżowe;
- obowiązujące przepisy i normy;

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wewnętrznych instalacji elektrycznych.

Opracowanie obejmuje:

- Rozdział energii elektrycznej;
- Rozdzielnicę główną;
- Podrozdzielnice;
- Wewnętrzne linie zasilające;
- Przeniesienie liczników energii elektrycznej;
- Oświetlenie podstawowe części wspólnych oraz zewnętrzne nad drzwiami;
- Instalację odgromową;

- Instalację wyrównawczą.

4. STAN ISTNIEJĄCY

Nieruchomość jest budynkiem o sześciu-kondygnacjach (piwnica, parter, trzy piętra, poddasze).

Złącze kablowe Enea znajduje się na zewnątrz budynku przy wejściu głównym od strony ul. Rybaki.

Obecnie układy pomiarowe są rozproszone i znajdują się częściowo na klatce schodowej i wewnątrz lokali mieszkalnych i użytkowych. Rozdzielnica główna jest zlokalizowana na parterze przy wejściu głównym. W rozdzielnicach głównych jest rozdział na WLZ-ty budynkowe oraz potrzeby administracyjne budynku.

Instalacje istniejące w zakresie objętym projektem (poza złączem kablowym Enea) należy zdemontować i zutylizować.

5. ZASILANIE ELEKTRYCZNE I ROZDZIAŁ ENERGII – STAN PROJEKTOWANY

5.1. ZASILANIE BUDYNKU

Złącze kablowe jest zlokalizowane na zewnątrz budynku przy wejściu głównym od ul. Rybaki 16. Złącze kablowe oraz zapotrzebowanie mocy pozostaje bez zmian.

5.2. ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG

Rozdzielnica główna RG będzie zasilana z istniejącego złącza kablowego ZK (zgodnie ze schematem ideowym). Złącze kablowe ZK pozostaje bez zmian. W rozdzielnicach głównych należy wykonać rozdział PEN na PE i N. PE należy uziemić łącząc z ławą fundamentową i/lub pograżając w glebie pręty uziomowe. Sposób uziemienia należy wybrać w zależności od dostępności oraz stanu technicznego uziomu budynku. Rezystancja wypadkowa uziemienia powinna być mniejsza lub równa 5Ω .

Rozdzielnicę główną zlokalizowano na parterze obok istniejącego złącza kablowego w miejscu ogólnodostępnym. Szczegółową lokalizację przedstawiono na rzucie.

W rozdzielnicach RG przewidziano miejsce na liczniki energii elektrycznej w układzie pomiaru bezpośredniego dla lokali mieszkalnych i użytkowych oraz potrzeb administracji budynku głównego. Z rozdzielnic głównych wyprowadzono WLZ do zasilania podrozdzielnic RB w klatce schodowej oficyny. Zabezpieczenia WLZ-ów w RB należy przystosować do plombowania. Rozdzielnica RB zasila rozdzielnice piętrowe TP0...TP4 z licznikami energii elektrycznej w układzie pomiaru bezpośredniego dla mieszkań w oficynie. W oficynie nie ma możliwości zamontowania zbiorczej rozdzielnic licznikowej na parterze z uwagi na ograniczoną ilość miejsca, dlatego zaprojektowano rozdzielnice piętrowe z licznikami.

W rozdzielnicach RG zaprojektowano główny wyłącznik prądu (GWP). Zadziałanie GWP powoduje odłączenie zasilania dla budynku głównego i oficyny. Rozdzielnicę administracyjną budynku głównego wydzielono jako osobne pole rozdzielnic głównych RG. Z pola administracyjnego za licznikiem wyprowadzono WLZ do zasilania rozdzielnic administracyjnych RB-ADM w klatce oficyny.

Z rozdzielnic głównych RG należy wyprowadzić WLZ-ty do tablic mieszkaniowych oraz tablicy lokalu użytkowego. Liczniki energii elektrycznej znajdujące się obecnie na klatce schodowej należy przenieść do RG (w budynku głównym) i do TP0...TP4 (w budynku oficyny). Wszystkie elementy instalacji przedlicznikowych powinny być osłonięte i przystosowane do plombowania. Konieczność ingerencji w zaplombowane elementy instalacji należy zgłosić do Enea Operator zgodnie z procedurami.

5.3. TABLICE MIESZKANIOWE

Niniejsze opracowanie nie obejmuje tablic mieszkaniowych. Należy podłączyć WLZ-ty do istniejących tablic lokalowych.

6. INSTALACJA ODBIORCZA – STAN PROJEKTOWANY

6.1. INSTALACJA ELEKTRYCZNA MIESZKAŃ

Instalacja elektryczna w mieszkaniach nie jest objęta niniejszym zakresem prac i pozostaje bez zmian. Jeżeli instalacja elektryczna w mieszkaniu jest w układzie TN-C to należy istniejący przewód PEN przyłączyć do przewodu N nowo doprowadzonego WLZ-tu (żyła żółto-zielona PE pozostaje jako rezerwa). Zaleca się wymianę instalacji TN-C na TN-C-S.

6.2. OBWODY ADMINISTRACYJNE

Potrzeby administracyjne to:

- oświetlenie klatek schodowych;
- oświetlenie numeru policyjnego;
- oświetlenie piwnic;
- zasilanie urządzeń teletechnicznych (tj. domofon, urządzenia operatorów IT).

Instalacje w budynku w obszarze objętym projektem należy wykonać w układzie sieci TN-C-S.

Sposoby prowadzenia przewodów:

- na klatkach schodowych i komunikacji oraz w WC przewody należy prowadzić podtynkowo w rurach karbowanych z zachowaniem 5 mm warstwy tynku nad przewodami;
- w innych pomieszczeniach, tj. piwnice, skrytki i strych przewody należy prowadzić natynkowo w rurkach instalacyjnych PCV;
- na podłożu drewnianym przewody należy prowadzić w rurach osłonowych;

Wszystkie instalacje należy prowadzić w taki sposób, aby nie naruszać elementów konstrukcji nośnej oraz zdobień ścian, stolarki i innych elementów podlegających ochronie konserwatorskiej.

Instalacje, łączniki oświetleniowe, oprawy oświetleniowe i inne elementy należy montować co najmniej 0,1m poniżej rury z gazem.

Dla oświetlenia ogólnego przyjęto wymagania normy PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.”

Typ pomieszczenia	E_m	UGR	R_a
Komunikacja	100	28	40
Pomieszczenia gospodarcze	100	25	60

gdzie:

E_m – eksploatacyjne natężenie oświetlenia.

UGR – granica ujednoliconej oceny olśnienia.

R_a – minimalna wartość wskaźnika oddawania barw.

Oprawy oświetleniowe należy montować natynkowo do stropu lub do ściany. W pomieszczeniach gospodarczych oświetlenie będzie załączone łącznikami, natomiast w strefach komunikacji za pomocą wbudowanych w oprawę czujników ruchu z czujnikiem zmierzchowym. Przy wejściu głównym należy zamontować oprawę podświetlenia numeru policyjnego z wbudowanym czujnikiem zmierzchowym. Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami N2XH-J 3x1,5mm². Łączniki oświetleniowe należy montować na wysokości 1,4m.

6.3. WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE

Z rozdzielnic głównej RG należy wyprowadzić WLZ-ty do zasilania lokali mieszkalnych, lokali użytkowych, rozdzielniczycy RB i rozdzielniczycy administracji RB-ADM. Zasilanie rozdzielnic mieszkaniowych i użytkowych należy wykonać przewodami N2XH-J 5x6mm² wciąganyymi w rury giętkie układane podtynkowo. Wszystkie WLZ-ty przewidziano z rezerwą mocy oraz ilości faz w celu umożliwienia lokatorom w przyszłości zwiększenia mocy przełączeniowej.

Zgodnie z wymogami normy N SEP-E-007 przewody zabudowane w budynku o kategorii ZL IV powinny spełniać następujące klasy reakcji na ogień:

- w strefie poza drogami ewakuacyjnymi – Dca-s2, d1, a3
- w strefie dróg ewakuacyjnych – B2ca-s1b, d1, a1.

Wyżej wymienione klasy reakcji na ogień spełniają przewody bezhalogenowe N2XH-J wybranych producentów. Klasę reakcji na ogień należy sprawdzić w Deklaracji właściwości użytkowych (DoP) producenta okablowania.

7. INSTALACJE TELETECHNICZNE

Istniejące przewody oraz urządzenia teletechniki zaleca się zabudować podtynkowo. Przewody znajdujące się na elewacji należy zdemontować lub zamontować podtynkowo.

Przed zabudową należy wykonać pomiary rezystancji izolacji przewodów oraz sprawdzić i ich ciągłość. W razie konieczności należy wymienić przewody w porozumieniu z odpowiednim operatorem telekomunikacyjnym.

Należy wykonać pion teletechniczny drożny na całej długości w postaci kanału elektroinstalacyjnego PCV 60x110mm zabudowanego podtynkowo. Pokrywą kanału należy licować z powierzchnią ściany. Odejsia od kanału (pionu) do mieszkań należy wykonać w peszlach sztywnych wyposażonych w dwa piloty, drożnych na całej długości. Peszle należy zakończyć puszką instalacyjną 150x150mm. Lokalizacja puszek powinna umożliwiać wykonanie przepustu bezpośrednio do lokalu mieszkalnego. Kanał kablówy oraz peszle powinny umożliwić montaż ewentualnych kolejnych przewodów teletechniki w późniejszym etapie eksploatacji budynku bez konieczności bruzdowania ścian.

Do każdego mieszkania należy doprowadzić przewód typu: RG6, U/UTP kat. 5e i światłowód duplex. Przewody należy zakończyć w skrzynce mieszkaniowej teletechnicznej. Obudowa multimedialna powinna umożliwić krosowanie przewodów z instalacją wewnątrz lokalową oraz montaż urządzeń aktywnych tj. router. Na parterze budynku lub w piwnicy należy zamontować szafkę RACK wyposażoną w przełącznicę RJ45 i SC oraz urządzenia TV-SAT i TV kablówy. W szafce RACK należy przewidzieć rezerwę miejsca min. 30% pod ewentualną rozbudowę instalacji.

Należy przewidzieć okablowanie systemu TV naziemnej, radiowej i satelitarnej w budynku. Do każdego mieszkania należy doprowadzić przewód koncentryczny.

System TV naziemnej, radiowej i satelitarnej powinien składać się z:

- Kierunkowej anteny DVB-T 20 UHF (montaż na dachu na maszcie).
- Kierunkowej anteny DVB-T T 30 UHF (montaż na dachu na maszcie).
- Anteny FM UKF (montaż na dachu na maszcie).
- Anteny DVB-T/DAB VHF (montaż na dachu na maszcie).
- Offsetowej anteny SAT typu średnicy 125 (montaż na dachu na maszcie).
- Skrzynki zabezpieczeń przeciwprzepięciowych (montaż na ostatnim piętrze).
- Szafki teletechniki wyposażonej we wzmacniacze, multiswitche, itd. (montaż na parterze lub w piwnicy).

Przy wejściu głównym do budynku na zewnątrz należy zamontować panel wywoławczy domofonu. Na drzwiach należy zamontować zworę lub zaczep elektromagnetyczny w zależności od wyposażenia stolarki drzwiowej. Zasilacz domofonu należy zabudować w rozdzielniczycy głównej w polu administracyjnym. W razie

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

konieczności należy wymienić unifony w mieszkaniach. System powinien być cyfrowy i swobodnie programowalny. Zaleca się zastosowanie systemu cyfrowego z transmisją duplex oprzewodowanego przewodem dwużyłowym. Przewody należy układać podtynkowo w rurach giętkich.

8. INSTALACJA ODGROMOWA

Analiza ryzyka przeprowadzona na podstawie obowiązującej normy PN-EN 62305-2:2012 wykazała, że budynek nie wymaga instalacji odgromowej.

Ocena ryzyka

Wyniki odnoszące się do powierzchni zbierania i częstotści:

Ad - powierzchnia równoważna zbierania bezpośrednich trafień w obiekt	12 562 m ²
Nd - średnia roczna liczba bezpośrednich trafień w obiekt	0,006 flashes/year
Am - powierzchnia zbierania trafień pobliskich powodujących napięcia indukowane w obiekcie	227 150 m ²
Nm - średnia roczna liczba trafień pobliskich indukujących przepięcia w obiekcie	0,403 flashes/year
Ac1 - powierzchnia zbierania bezpośrednich trafień w linię napowietrzną	34 380 m ²
NL1 - średnia roczna liczba bezpośrednich i niebezpiecznych trafień w linię napowietrzną	0,015 flashes/year
Al1 - powierzchnia zbierania trafień pobliskich względem linii napowietrznej	1 000 000 m ²
NI1 - średnia roczna liczba trafień pobliskich względem linii napowietrznej, indukujących w niej szkodliwe przepięcia	0,18 flashes/year
Ac2 - powierzchnia zbierania bezpośrednich trafień w linię kablową	21 354 m ²
NL2 - średnia roczna liczba bezpośrednich i niebezpiecznych trafień w linię kablową	0,010 flashes/year
Al2 - powierzchnia zbierania pośrednich trafień w linię kablową	559 017 m ²
NI2 - średnia roczna liczba trafień pobliskich względem linii kablowej, indukujących w niej szkodliwe przepięcia	0,101 flashes/year

Obliczenia przy braku ochrony odgromowej

Typ 1 - utrata życia ludzkiego:

RA1 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz bezpośrednio trafionego obiektu	5,65E-09
RB1 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	2,83E-06
RC1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00
RM1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu obiektu	0,00
RU1 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz obiektu przy trafieniach w linii	9,61E-09
RV1 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linii	4,80E-06
RW1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w linii	0,00
RZ1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu linii	0,00
Sumaryczne ryzyko utraty życia ludzkiego:	7,65E-06
Tolerowana wartość ryzyka:	0,00001
Spełnienie warunku	SPEŁNIONY

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Typ 2 - utrata podstawowych usług:

RB2 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00
RC2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00
RM2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu obiektu	0,00
RV2 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linie	0,00
RW2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w linie	0,00
RZ2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu linii	0,0
Sumaryczne ryzyko utraty podstawowych usług:	0,00
Tolerowana wartość ryzyka:	0,001
WARUNEK JEST SPEŁNIONY	SPEŁNIONY

Typ 3 - utrata dóbr kulturalnych:

RB3 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00
RV3 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linie	0,00
Sumaryczne ryzyko dóbr kulturalnych:	0,00
Tolerowana wartość ryzyka:	0,001
WARUNEK JEST SPEŁNIONY	SPEŁNIONY

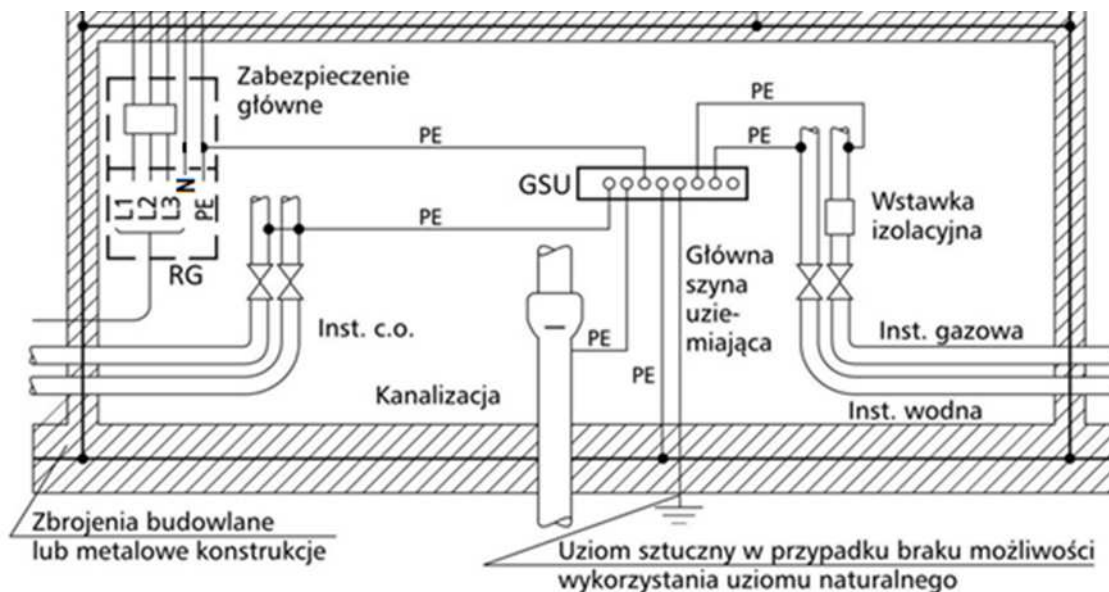
Typ 4 - straty materialne:

RA4 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz bezpośrednio trafionego obiektu	0,00
RB4 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	5,65E-06
RC4 - ryzyko awarii elektrycznych/elektronicznych urządzeń wskutek przepięć przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	5,65E-07
RM4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu obiektu	4,03E-05
RU4 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz obiektu przy trafieniach w linie	0,00
RV4 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linie	9,61E-06
RW4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w linie	9,61E-07
RZ4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu linii	9,10E-06
Sumaryczne ryzyko strat materialnych:	6,62E-05
Tolerowana wartość ryzyka:	0,001
Spełnienie warunku	SPEŁNIONY

9. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAJĄCYCH

Przy rozdzielniczy głównej należy zainstalować główną szynę uziemiającą (GSU).

Do GSU należy przyłączyć linką LgYżo min. 6mm² poprzez obejmy wszystkie metalowe rury instalacyjne, gaz, CO, kanały wentylacyjne, korpusy metalowe urządzeń technologicznych. Na rurze gazowej i wodnej należy zamontować opaski uziemiające bezpośrednio przed i za licznikiem. Opaski należy zamontować na surowej, niepomalowanej rurze, aby zminimalizować rezystancję połączenia.



PE - przewód ochronny lub połączenie wyrównawcze ochronne

10. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochronę we wszystkich obwodach ochronę przeciwporażeniową zrealizowano przez:

- ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim przez izolowanie części czynnych, oraz zachowanie normatywnych odstępów izolacyjnych;
- ochronę dodatkową przez zastosowanie szybkiego wyłączenia zasilania przez wyłączniki instalacyjne

W celu zapewnienia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej wszystkie części przewodzące dostępne należy połączyć z żyłą ochronną PE przewodu zasilającego to urządzenie. Drugostronnie żyłę PE należy połączyć z zaciskiem PE rozdzielnic, z których te przewody są wyprowadzone.

Dobre zabezpieczenia, zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41 powinny spełniać warunek szybkiego wyłączania wg zależności dla układu sieciowego TN-S:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0 = 230V \text{ AC}$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarcia

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

U_0 - napięcie znamionowe względem PE.

Pomierzona impedancja pętli zwarcia powinna spełniać warunek:

$$Z_s \leq \frac{230}{I_a} \Omega$$

Wyznaczone wartości dopuszczalnych pętli zwarcia podano w tabeli z obliczeniami.

11. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

Podstawowym systemem ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi są ograniczniki przepięć zainstalowane w rozdzielnicy głównej oraz zastosowana w obiekcie ekwipotencjalizacja. W rozdzielnicy głównej należy zamontować ogranicznik przepięć 4-biegunowy typu T1+T2.

12. OCHRONA PRZECIPOŻAROWA

Instalacja elektryczna w budynku wyposażona jest w przeciwpożarowy wyłącznik prądu zlokalizowany przy wejściu głównym od strony ul. Rybaki 16. Wyłącznik jest podłączony do GWP w rozdzielnicy głównej budynku. Zadziałanie wyłącznika PWP powoduje odłączenia zasilania całego budynku (budynek główny wraz z oficyną). Okablowanie PWP należy wykonać przewodem ognioodpornym typu NHXH 5x1,5mm² FE180 PH90/E90 montowanym na uchwytych i kotwach stalowych E90. Przewód wraz z mocowaniem powinien mieć aprobatę techniczną na system E90.

Lokalizację głównego wyłącznika należy oznakować wg. przepisów. Przycisk powinien być widoczny i oznaczony tabliczką „Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu”. Przycisk PWP powinien być wyposażony w szklaną szybkę, której zbitcie powoduje wyzwolenie wyłącznika. Wciśnięcie wyłącznika p.poż. powoduje rozłączenie wyłącznika GWP znajdującego się w RG. W trakcie trwania pożaru w budynku nie ma zasilania elektrycznego. Przycisk PWP należy wyposażyć w podwójną optyczną sygnalizację jego stanu. Ręczny przycisk uruchamiania PWP z podwójną sygnalizacją LED daje możliwość informacji o położeniu zestyków elementu wykonawczego:

1. Dioda zielona – przerwanie dostawy energii elektrycznej
2. Dioda czerwona – załączenie wyłącznika.

Wszystkie zastosowane materiały do budowy projektowanej instalacji elektrycznej powinny należeć do kategorii nierozprzestrzeniających ognia.

Przepusty przez oddzielenia stref pożarowych należy wykonywać systemowo. Dotyczy to wszystkich przewodów i kabli. Wszelkie przepusty i oddzielenia stref pożarowych muszą posiadać odporność ogniową równą odporności tego oddzielenia.

Zastosowane materiały ogniochronne muszą być atestowane i montowane zgodnie z instrukcją producenta. Po wykonaniu uszczelnień odpowiednio je opisać podając typ uszczelnienia, jego odporność ogniową i datę wykonania.

Przejścia pożarowe powinna wykonać firma certyfikowana przez producenta uszczelnienia.

Przy przejściach kabli uszczelnienia wykonać przy wejściu, jak i przy wyjściu kabli.

Przepusty przez ściany zewnętrzne budynku należy wykonać jako wodo- i gazo- szczelnie wiercone ze spadkiem w kierunku zewnętrznym.

13. ZESTAWIENIE ISTNIEJĄCYCH MOCY PRZYŁĄCZENIOWYCH

Nr lokalu	Zabezpieczenie przedlicznikowe	Moce przyłączeniowe [kW]		nr licznika
		1faz	3faz	
1	brak			brak
3	C25/3		16	62390064
4	C25/1	5		81245449
5	brak			brak
6	C25/3		16	81511379
7	C25/1	5		20173360
8	C25/1	5		83025177
9	C25/3		16	63726435
10	C20/1	4		25946767
11	C25/1	5		81266824
13a	C25/1	5		60806886
14	C20/1	4		27162943
15	C25/1	5		20685614
16	C25/1	5		99006897
17	C20/3		12	47948278
18	C25/1	5		99008547
19	C20/1	4		23819884
20	C25/3		16	9519780
21	C20/1	4		18461678
22	C25/1	5		20110270
23	C25/3		16	8678491
24	C32/3		20	10063851
25	C20/1	4		98014875
adm	C25/1	5		21370919

14. OBLICZENIA

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Rozdzielnica	Obwód	Urządzenie	Nr lokalu	Ilość faz	Moc zainstalowana	Współczynnik jednoczesności	Moc zapotrzebowana	Współczynnik mocy	Prąd obliczeniowy	Typ przewodu/kabla	Dopuszczalny prąd skorygowany	Typ zabezpieczenia	Warunek doboru przewodu	Współczynnik przeciążeniowy	Warunek przeciążeniowy	Długość przewodu	Spadek napięcia	Dopuszczalny spadek napięcia	Warunek dopuszczalnego spadku napięcia	czas zadziałania zabezpieczenia	Impedancja dopuszczalna	krotność	Prąd zadziałania	Teoretyczna imped. pętli zwarcia	1,25*Zk1*Ia < 230	warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
[-]	[-]				Pi [kW]	kj [-]	Pz [kW]	cosfi [-]	Ib [A]		I2 [A]		Ib < In < Iz	kz	kz*Iin < 1,45*I2	I [m]	ΔU [%]	ΔUdop [%]	ΔU	t [s]	Zdop [Ω]	[-]	Ia [A]	Zk1 [Ω]	[V]	OK /X
ZK		RG		3	150,0	0,80	120,0	0,93	186,2	4x NHHH 1x70	222	WTN1/F 3x 200A	OK	1,60	OK	9	0,20	3,0	OK	5	0,34	3,4	685	0,0049	4,19	OK
RG	ZPL3	TM	3	3	16,0	0,75	12,0	0,93	18,6	N2XH 5x6	31	wyf. 3P C 25A	OK	1,45	OK	18	0,41	3,0	OK	5	0,92	10,0	250	0,1138	35,58	OK
RG	ZPL4	TM	4	1	5,0	0,75	3,8	0,93	17,5	N2XH 5x6	31	wyf. 1P C 25A	OK	1,45	OK	17	0,79	3,0	OK	5	0,92	10,0	250	0,1078	33,68	OK
RG	ZPL6	TM	6	3	16,0	0,75	12,0	0,93	18,6	N2XH 5x6	31	wyf. 3P C 25A	OK	1,45	OK	21	0,48	3,0	OK	5	0,92	10,0	250	0,1320	41,26	OK
RG	ZPL7	TM	7	1	5,0	0,75	3,8	0,93	17,5	N2XH 5x6	31	wyf. 1P C 25A	OK	1,45	OK	21	0,98	3,0	OK	5	0,92	10,0	250	0,1320	41,26	OK
RG	ZPL8	TM	8	1	5,0	0,75	3,8	0,93	17,5	N2XH 5x6	31	wyf. 1P C 25A	OK	1,45	OK	21	0,98	3,0	OK	5	0,92	10,0	250	0,1320	41,26	OK
RG	ZPL9	TM	9	3	16,0	0,75	12,0	0,93	18,6	N2XH 5x6	31	wyf. 3P C 25A	OK	1,45	OK	25	0,57	3,0	OK	5	0,92	10,0	250	0,1563	48,84	OK
RG	ZPL10	TM	10	1	4,0	0,75	3,0	0,93	14,0	N2XH 5x6	31	wyf. 1P C 20A	OK	1,45	OK	25	0,93	3,0	OK	5	1,15	10,0	200	0,1563	39,07	OK
RG	ZPL11	TM	11	1	5,0	0,75	3,8	0,93	17,5	N2XH 5x6	31	wyf. 1P C 25A	OK	1,45	OK	25	1,17	3,0	OK	5	0,92	10,0	250	0,1563	48,84	OK
RG	ZPL13a	TM	13a	1	5,0	0,75	3,8	0,93	17,5	N2XH 5x6	31	wyf. 1P C 25A	OK	1,45	OK	33	1,54	3,0	OK	5	0,92	10,0	250	0,2048	64,00	OK
RG	ZPL14	TM	14	1	4,0	0,75	3,0	0,93	14,0	N2XH 5x6	31	wyf. 1P C 20A	OK	1,45	OK	31	1,16	3,0	OK	5	1,15	10,0	200	0,1927	48,17	OK
RG	ZPL15	TM	15	1	5,0	0,75	3,8	0,93	17,5	N2XH 5x6	31	wyf. 1P C 25A	OK	1,45	OK	34	1,59	3,0	OK	5	0,92	10,0	250	0,2108	65,89	OK
RG	ZPL25	TL	25	1	4,0	0,75	3,0	0,93	14,0	N2XH 5x6	31	wyf. 1P C 20A	OK	1,45	OK	32	1,19	3,0	OK	5	1,15	10,0	200	0,1987	49,68	OK
RG	Q1	RB	16...24	3	108,0	0,44	47,1	0,93	73,1	5x N2XH 1x25	89	WTN00-1/gG 3x 80A	OK	1,60	OK	42	0,93	3,0	OK	5	0,54	5,3	424,8	0,0657	34,88	OK
RB	Q1	TP0	16,17	3	24,0	0,88	21,1	0,93	32,8	N2XH 5x16	58	D02 gG 3x 50A	OK	1,60	OK	10	0,15	3,0	OK	5	0,87	5,3	263,3	0,0884	29,11	OK
RB	Q2	TP1	18,19	3	24,0	0,88	21,1	0,93	32,8	N2XH 5x16	58	D02 gG 3x 50A	OK	1,60	OK	14	0,22	3,0	OK	5	0,87	5,3	263,3	0,0976	32,11	OK
RB	Q3	TP2	20,21	3	24,0	0,88	21,1	0,93	32,8	N2XH 5x16	58	D02 gG 3x 50A	OK	1,60	OK	18	0,28	3,0	OK	5	0,87	5,3	263,3	0,1067	35,10	OK
RB	Q4	TP3	22,23	3	24,0	0,88	21,1	0,93	32,8	N2XH 5x16	58	D02 gG 3x 50A	OK	1,60	OK	22	0,34	3,0	OK	5	0,87	5,3	263,3	0,1158	38,10	OK
RB	Q5	TP4	24	3	20,0	0,75	15,0	0,93	23,3	N2XH 5x10	42	D02 gG 3x 35A	OK	1,60	OK	26	0,45	3,0	OK	5	1,29	5,1	178,8	0,1602	35,80	OK
TP0	ZPL16	TM	16	1	5,0	0,75	3,8	0,93	17,5	N2XH 5x6	31	wyf. 1P C 25A	OK	1,45	OK	10	0,47	3,0	OK	5	0,92	10,0	250	0,1489	46,55	OK
TP0	ZPL17	TM	17	3	12,0	0,75	9,0	0,93	14,0	N2XH 5x6	31	wyf. 3P C 20A	OK	1,45	OK	4	0,07	3,0	OK	5	1,15	10,0	200	0,1126	28,16	OK
TP1	ZPL18	TM	18	1	5,0	0,75	3,8	0,93	17,5	N2XH 5x6	31	wyf. 1P C 25A	OK	1,45	OK	10	0,47	3,0	OK	5	0,92	10,0	250	0,1581	49,39	OK
TP1	ZPL19	TM	19	1	4,0	0,75	3,0	0,93	14,0	N2XH 5x6	31	wyf. 1P C 20A	OK	1,45	OK	4	0,15	3,0	OK	5	1,15	10,0	200	0,1217	30,44	OK
TP2	ZPL20	TM	20	3	16,0	0,75	12,0	0,93	18,6	N2XH 5x6	31	wyf. 3P C 25A	OK	1,45	OK	10	0,23	3,0	OK	5	0,92	10,0	250	0,1672	52,24	OK
TP2	ZPL21	TM	21	1	4,0	0,75	3,0	0,93	14,0	N2XH 5x6	31	wyf. 1P C 20A	OK	1,45	OK	4	0,15	3,0	OK	5	1,15	10,0	200	0,1309	32,71	OK
TP3	ZPL22	TM	22	1	5,0	0,75	3,8	0,93	17,5	N2XH 5x6	31	wyf. 1P C 25A	OK	1,45	OK	10	0,47	3,0	OK	5	0,92	10,0	250	0,1763	55,09	OK
TP3	ZPL23	TM	23	3	16,0	0,75	12,0	0,93	18,6	N2XH 5x6	31	wyf. 3P C 25A	OK	1,45	OK	4	0,09	3,0	OK	5	0,92	10,0	250	0,1400	43,74	OK
TP4	ZPL24	TM	24	3	20,0	0,75	15,0	0,93	23,3	N2XH 5x10	42	wyf. 3P C 32A	OK	1,45	OK	4	0,07	3,0	OK	5	0,72	10,0	320	0,1748	69,90	OK

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Rozdzielnica	Obwód	Urządzenie	Nr lokalu	Ilość faz	Moc zainstalowana	Współczynnik jednoczesności	Moc zapotrzebowana	Współczynnik mocy	Prąd obliczeniowy	Typ przewodu/kabla	Dopuszczalny prąd skorygowany	Typ zabezpieczenia	Warunek doboru przewodu	Współczynnik przeciążeniowy	Warunek przeciążeniowy	Długość przewodu	Spadek napięcia	Dopuszczalny spadek napięcia	Warunek dopuszczalnego spadku napięcia	czas zadziałania zabezpieczenia	Impedancja dopuszczalna	krotność	Prąd zadziałania	Teoretyczna imped. pięti zwarcia	1,25*Zk1*Ia < 230	warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
[-]	[-]				Pi [kW]	kj [-]	Pz [kW]	cosfi [-]	Ib [A]		I2 [A]		Ib < In < Iz	kz	kz*Iin < 1,45*I2	l [m]	ΔU [%]	ΔUdop [%]	ΔU	t [s]	Zdop [Ω]	[-]	Ia [A]	Zk1 [Ω]	[V]	OK /X
RG	QA.1	teletechn.		1	2,2	0,75	1,7	0,93	7,7	N2XH 3x2,5	21	wył. 1P B 16A	OK	1,45	OK	30	1,47	3,0	OK	0,4	2,88	5,0	80	0,4411	44,11	OK
RG	QA.2	gn. serwis.		1	2,2	0,75	1,7	0,93	7,7	N2XH 3x2,5	21	wył. 1P B 16A	OK	1,45	OK	2	0,10	3,0	OK	0,4	2,88	5,0	80	0,0338	3,38	OK
RG	FA.0	adm. oficyny		1	6,6	0,30	2,0	0,93	9,3	N2XH 3x4	28	wył. 1P C 16A	OK	1,45	OK	42	1,55	3,0	OK	0,4	1,44	10,0	160	0,3866	77,32	OK
RG	FA.1	ośw. zewn.		1	1,1	0,30	0,3	0,93	1,5	N2XH 3x1,5	15	wył. 1P B 10A	OK	1,45	OK	15	0,24	3,0	OK	0,4	4,60	5,0	50	0,3683	23,02	OK
RG	FA.2	domofon		1	1,1	0,10	0,1	0,93	0,5	N2XH 3x1,5	15	wył. 1P C 10A	OK	1,45	OK	2	0,01	3,0	OK	0,4	2,30	10,0	100	0,0532	6,65	OK
RG	FA.3	ośw. kom. A		1	1,1	0,75	0,8	0,93	3,9	N2XH 3x1,5	15	wył. 1P B 10A	OK	1,45	OK	60	2,45	3,0	OK	0,4	4,60	5,0	50	1,4593	91,20	OK
RG	FA.4	ośw. skrytek, WC,		1	1,1	0,75	0,8	0,93	3,9	N2XH 3x1,5	15	wył. 1P B 10A	OK	1,45	OK	35	1,43	3,0	OK	0,4	4,60	5,0	50	0,8532	53,32	OK
RG	FA.5	pralnia		1	2,2	0,10	0,2	0,93	1,0	N2XH 3x2,5	21	wył. 1P B 16A	OK	1,45	OK	35	0,23	3,0	OK	0,4	2,88	5,0	80	0,5138	51,38	OK
RG	FA.6	ośw. strychu A		1	1,1	0,20	0,2	0,93	1,0	N2XH 3x1,5	15	wył. 1P B 10A	OK	1,45	OK	45	0,49	3,0	OK	0,4	4,60	5,0	50	1,0956	68,48	OK
RG	FA.7	ośw. kom. p.A/1		1	1,1	0,75	0,8	0,93	3,9	N2XH 3x1,5	15	wył. 1P B 10A	OK	1,45	OK	32	1,30	3,0	OK	0,4	4,60	5,0	50	0,7805	48,78	OK
RG	FA.8	ośw. kom. p.A/2		1	1,1	0,75	0,8	0,93	3,9	N2XH 3x1,5	15	wył. 1P B 10A	OK	1,45	OK	30	1,22	3,0	OK	0,4	4,60	5,0	50	0,7320	45,75	OK
RG	FA.9	ośw. kom. l. A/1		1	1,1	0,50	0,6	0,93	2,6	N2XH 3x1,5	15	wył. 1P B 10A	OK	1,45	OK	30	0,82	3,0	OK	0,4	4,60	5,0	50	0,7320	45,75	OK
RG	FA.10	ośw. kom. l. A/2		1	1,1	0,50	0,6	0,93	2,6	N2XH 3x1,5	15	wył. 1P B 10A	OK	1,45	OK	30	0,82	3,0	OK	0,4	4,60	5,0	50	0,7320	45,75	OK
RB-ADM	QA.1	teletechn.		1	2,2	0,75	1,7	0,93	7,7	N2XH 3x2,5	21	wył. 1P B 16A	OK	1,45	OK	20	0,98	3,0	OK	0,4	2,88	5,0	80	0,2956	29,56	OK
RB-ADM	QA.2	gn. serwis.		1	2,2	0,75	1,7	0,93	7,7	N2XH 3x2,5	21	wył. 1P B 16A	OK	1,45	OK	2	0,10	3,0	OK	0,4	2,88	5,0	80	0,0338	3,38	OK
RB-ADM	FA.1	ośw. zewn.		1	1,1	0,30	0,3	0,93	1,5	N2XH 3x1,5	15	wył. 1P B 10A	OK	1,45	OK	6	0,10	3,0	OK	0,4	4,60	5,0	50	0,1501	9,38	OK
RB-ADM	FA.2	domofon		1	1,1	0,10	0,1	0,93	0,5	N2XH 3x1,5	15	wył. 1P C 10A	OK	1,45	OK	2	0,01	3,0	OK	0,4	2,30	10,0	100	0,0532	6,65	OK
RB-ADM	FA.3	ośw. kom. B		1	1,1	0,50	0,6	0,93	2,6	N2XH 3x1,5	15	wył. 1P B 10A	OK	1,45	OK	50	1,36	3,0	OK	0,4	4,60	5,0	50	1,2168	76,05	OK
RB-ADM	FA.4	ośw. skrytek, WC,		1	1,1	0,75	0,8	0,93	3,9	N2XH 3x1,5	15	wył. 1P B 10A	OK	1,45	OK	10	0,41	3,0	OK	0,4	4,60	5,0	50	0,2471	15,44	OK
RB-ADM	FA.5	ośw. strychu B		1	1,1	0,10	0,1	0,93	0,5	N2XH 3x1,5	15	wył. 1P B 10A	OK	1,45	OK	46	0,25	3,0	OK	0,4	4,60	5,0	50	1,1199	69,99	OK
RB-ADM	FA.6	ośw. kom. p.B		1	1,1	0,75	0,8	0,93	3,9	N2XH 3x1,5	15	wył. 1P B 10A	OK	1,45	OK	16	0,65	3,0	OK	0,4	4,60	5,0	50	0,3926	24,54	OK
RB-ADM	FA.7	ośw. kom. l. B		1	1,1	0,50	0,6	0,93	2,6	N2XH 3x1,5	15	wył. 1P B 10A	OK	1,45	OK	16	0,43	3,0	OK	0,4	4,60	5,0	50	0,3926	24,54	OK

15. UWAGI KOŃCOWE

- Konieczność ingerencji w zaplombowane elementy instalacji wykonać w porozumieniu z zakładem energetycznym zgodnie z obowiązującymi w Enea Operator procedurami.
- Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami zarządzeniami i normami, a zwłaszcza: Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych, Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano Montażowych „Instalacje Elektryczne”, standardami Enea Operator Sp. z o.o. oraz zgodnie z projektem wykonawczym;
- Ochrona od porażeń powinna spełnić wymagania normy : PN-IEC 60364-4-41.
- Po zakończeniu robót należy wykonać pomiary:
 - pomiar ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowy połączeń wyrównawczych,
 - pomiar rezystancji izolacji przewodów,
 - sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
 - sprawdzanie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników nadprądowych,
 - pomiary natężenia oświetlenia.
- Stosowane przepisy i normy:
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami
 - PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
 - PN-IEC 60364-4-443: 2016-03 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
 - PN-IEC 60364-5-54: 2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia i przewody ochronne.
 - PN-EN 62305 Ochrona odgromowa.
 - PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Sprawdzanie
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków techn., jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami
 - N SEP-E-007:2017-09 – Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.

16. ZAŁĄCZNIKI

- 1) Kserokopie uprawnień projektanta i sprawdzającego
- 2) Zaświadczenia z Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa