

<b>Temat</b>	Projekt przebudowy instalacji elektrycznej sali 411 Gmachu Głównego Politechniki Gdańskiej (budynek nr 1) użytkowanej przez Wydział Architektury Politechniki Gdańskiej	
<b>Tytuł planu</b>	Projekt techniczny	
<b>Adres</b>	Politechnika Gdańska, Gmach Główny (budynek nr 1) ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk	
<b>Inwestor</b>	Politechnika Gdańska Wydział Architektury ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk	
<b>Projektował</b>	dr inż. Kornel Borowski uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych NR EWID.: POM/0025/POOE/15, POM/0266/WBE/15	
<b>Data</b>	27 czerwca 2023	
<b>Egzemplarz</b>	1   2   3   4	<b>Nr katalogowy:</b> 2023-21



## 2 SPIS TREŚCI

---

1	STRONA TYTUŁOWA .....	1
2	SPIS TREŚCI .....	2
3	OŚWIADCZENIA I UPRAWNIENIA .....	3
4	OPIS TECHNICZNY .....	7
4.1	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	7
4.2	ZAKRES OPRACOWANIA .....	7
4.3	CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU .....	7
4.4	DEMONTAŻE .....	7
4.5	TABLICA ROZDZIELCZA IV T18.....	8
4.6	TABLICA ROZDZIELCZA IV T26.....	9
4.7	INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH .....	10
4.8	INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO .....	10
4.9	PROWADZENIE INSTALACJI .....	10
4.10	INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ .....	11
4.11	GNIAZDA SIECIOWE LAN.....	11
4.12	INSTALACJA PRZECIWPRZEPięCIOWA.....	11
4.13	UWAGI KOŃCOWE .....	12
5	OBLICZENIA TECHNICZNE .....	13
5.1	ZAPOTRZEBOWANIE MOCY .....	13
5.2	DOBÓR ZABEZPIECZEŃ DLA POSZCZEGÓLNYCH OBWODÓW .....	13
5.3	OBLICZANIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY OD PORAŻEŃ.....	14
5.4	OBLICZENIE SPADKÓW NAPIĘCIA.....	14
6	OŚWIADCZENIE O RÓWNOWAŻNOŚCI .....	14
7	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH.....	15
8	ZAŁĄCZNIKI, RYSUNKI I SCHEMATY .....	16

Gdańsk, 27.06.2023

## OŚWIADCZENIE

Stosownie do art. 34 ust. 3d, pkt 3 ustawy „Prawo Budowlane” jako autor *projektu przebudowy instalacji elektrycznej sali 411 Gmachu Głównego Politechniki Gdańskiej (budynek nr 1) użytkowanej przez Wydział Architektury Politechniki Gdańskiej*, oświadczam, że w/w projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, zasadami wiedzy technicznej, prawa budowlanego oraz jest kompletny z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

**dr inż. Kornel Borowski**

uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
NR EWID.: POM/0025/POOE/15, POM/0266/WBE/15

.....  
Pieczęć i podpis



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
POM-FSY-TSI-XN6 \*

Pan Kornel Borowski o numerze ewidencyjnym POM/IE/0209/15  
adres zamieszkania  
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-07-01 do 2023-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-06-23 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



Gdańsk, dnia 23 czerwca 2015 r.

sygn. akt. 26/POM/OKK/15

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j. Dz. U. z 2014 r. poz. 1946 ze zm.) i art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 ze zm.) oraz § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t. j. Dz. U. z 2013 r., poz. 267 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**  
stwierdza, że:

**Pan KORNEL KAZIMIERZ BOROWSKI**  
magister inżynier elektrotechniki  
urodzony dnia 04.03.1987 r. w Starogardzie Gdańskim

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny: POM/0025/POOE/15

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

**Pan Kornel Kazimierz Borowski upoważniony jest:**

**I.** Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 ze zm.), w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II.** Na podstawie § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) uprawnienia niniejsze uprawnniają do:

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- 2) do projektowania obiektu budowlanego związanego z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

**Pouczenie**

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**



**PRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Signature]*

**dr inż. Leszek Niedostatkiwicz**

**WICEPRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Signature]*  
**dr inż. Marek Weśółowski**

**CZŁONEK**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Signature]*  
**mgr inż. Maciej Malinowski**

**Otrzymują:**

- 1. Pan Kornel Kazimierz Borowski  
83-200 Starogard Gdański, ul. Skłodowskiej 40
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. aa

## 4 OPIS TECHNICZNY

### 4.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

---

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- obowiązujących przepisów i norm z zakresu instalacji i urządzeń elektrycznych;
- danych katalogowych urządzeń i aparatów elektrycznych;
- inwentaryzacji istniejących urządzeń i wizji lokalnej;
- ustaleń z inwestorem.

### 4.2 ZAKRES OPRACOWANIA

---

Niniejszy projekt instalacji elektrycznej obejmuje wykonanie:

- modernizacji tablicy rozdzielczej;
- wymiany tablicy rozdzielczej;
- instalacji gniazd wtyczkowych 1-fazowych;
- gniazd instalacji okablowania strukturalnego LAN;
- instalacji oświetlenia podstawowego;
- instalacji ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

### 4.3 CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

---

Tematem opracowania jest pomieszczenie o nr 411 znajdujące się w Gmachu Głównym Politechniki Gdańskiej (budynek nr 1), będące w użytkowaniu Wydziału Architektury oraz tablice rozdzielcze IV T18 i IV T26 znajdujące się na korytarzu przed wejściem do danej sali na 4 piętrze budynku.

Tablica IV T18 odpowiada m. in. za zasilanie tablicy rozdzielczej IV T26.

Wewnątrz objętej zakresem opracowania sali znajdują się istniejące instalacja oświetlenia podstawowego oraz instalacja elektryczna gniazd wtyczkowych, zamontowanych na wysokości  $H = 100$  cm nad poziomem posadzki.

### 4.4 DEMONTAŻ

---

Istniejące zabezpieczenia w postaci podstaw bezpiecznikowych wraz z wkładkami topikowymi znajdujące się w rozdzielnicy IV T18 oraz oprzewodowanie aparatów zabezpieczających danej tablicy rozdzielczej należy zdemontować. Przewody wyprowadzone z rozdzielnicy pozostałe po demontażu zabezpieczeń należy odpowiednio opisać.

Istniejącą tablicę rozdzielczą IV T26 należy zdemontować w całości wraz z drzwiami rozdzielnicy oraz wszystkimi znajdującymi się w niej aparatami. Przewody wyprowadzone z rozdzielnicy, pozostałe po demontażu aparatów zabezpieczających należy odpowiednio opisać.

Istniejący przewód zasilający tablicę rozdzielczą IV T26, o powłoce materiałowej, wprowadzony z rozdzielnicy IV T18 należy unieczynnić.

Istniejące gniazda wtyczkowe, łączniki oraz oprawy oświetleniowe znajdujące się w objętym zakresie opracowania pomieszczeniu nr 411 należy zdemonstrować, a doprowadzone przewody zasilające należy unieczynnić.

**UWAGA!** Wszelkie instalacje należy sprawdzić przez demontażem oraz zestawień w formie protokołu. W szczególności należy uzupełnić w protokole dane dotyczące nazw obwodów, miejsca ich dotychczasowego zasilania, liczby demontowanych urządzeń (gniazd, opraw, łączników, tablic, itp.). Materiały z demontażu należy rozliczyć z Inwestorem. W przypadku napotkania niezainwentaryzowanych elementów instalacji należy uzgodnić na budowie z przedstawicielem Inwestora ich przeznaczenie oraz sposób zabezpieczenia lub demontażu.

#### 4.5 TABLICA ROZDZIELCZA IV T18

---

W miejsce zdemonstrowanych podstaw bezpiecznikowych projektuje się rozłączniki bezpiecznikowe do montażu na szynie DIN TH35 wyposażone w wkładki bezpiecznikowe cylindryczne typu D02, o charakterystyce gG oraz prądach znamionowym 16 A i 25 A, zgodnie ze stanem istniejącym i schematem na rysunku E03.

Rozdzielnicę należy dodatkowo wyposażyć w następujące aparaty:

- rozłącznik izolacyjny główny;
- wyłączniki nadmiarowoprądowe, samoczynne;
- moduł lampek sygnalizujących obecność napięcia, np. E219-3CDE
- ogranicznik przepięć typu 2.

Wewnątrz rozdzielnicy należy dokonać wyraźnego rozdzielenia przewodu PEN na szynę zaciskową ochronną PE (protective earth) i izolowaną szynę zaciskową N (neutral).

Projektowane aparaty umieszczone w tablicy rozdzielczej IV T18 należy odpowiednio oznaczyć zgodnie z widokiem znajdującym się na rysunku E06 i umieścić w odpowiedniej sekcji rozdzielnicy.

Istniejące przewody zasilające wyprowadzone z tablicy rozdzielczej IV T18 należy połączyć w właściwym układzie sieci (TN-C lub TN-S) zależnie od typu przewodu, którym wykonano daną linię zasilającą. Przewody 4-żyłowe posiadające przewód ochronno-neutralny PEN należy połączyć w układzie sieci TN-C. Natomiast przewody 5-żyłowe posiadające żyłę neutralną N o niebieskim kolorze izolacji oraz żyłę ochronną PE o izolacji w kolorze żółto-zielonym należy połączyć w układzie TN-S.

Parametry zastosowanych urządzeń oraz sposób połączenia podano na załączonych rysunkach i schematach.

Wewnątrz rozdzielnicy na drzwiczkach należy umieścić kieszeń na dokumentację eksploatacyjną, w której należy umieścić dokumentację dotyczącą rozdzielnicy w tym m.in. schemat rozdzielnicy wskazany na rysunku E03.



## 4.6 TABLICA ROZDZIELCZA IV T26

---

Tablicę rozdzielczą IV T26 projektuje się jako modułową, wykonaną przy zastosowaniu podzespołu do zabudowy aparatów modułowych o wymiarach 650 x 500 mm, wyposażoną w drzwi pełne z blachy stalowej, zamykaną na klucz energetyczny trójkątny, o szerokości wyrażonej liczbą minimum 3x24 modułów i wyposażoną w szyny zaciskowe typu TH35.

Nowoprojektowaną rozdzielnicę IV T26 należy wykonać w miejscu rozdzielnicy podlegającej demontażowi. Dopuszcza się zastosowanie podzespołu do zabudowy aparatów modułowych o wymiarach innych niż wskazane pod warunkiem zachowania maksymalnych wymiarów określonych przez wymiary wnęki pozostałej po demontażu poprzedniej rozdzielnicy, które wskazano na rysunku E07.

Wewnątrz rozdzielnicy należy dokonać rozdziálu przewodu PEN na szynę zaciskową ochronną PE (protective earth) i izolowaną szynę zaciskową N (neutral).

Projektowaną tablicę rozdzielczą należy zasilic z istniejącej rozdzielnicy IV T18 z wykorzystaniem przewodu typu NHXMH-J 5x6 mm<sup>2</sup> podłączonym w układzie sieci TN-C z wykorzystaniem niebieskiej żyły neutralnej N. Przewód ochrony PE o izolacji żółto-zielonej należy zabezpieczyć za pomocą listwy zaciskowej i pozostawić niepodłączony do momentu wykonania wszystkich linii zasilających odbiory końcowe wyprowadzonych z tablicy rozdzielczej IV T26 w układzie TN-S.

Rozdzielnicę należy wyposażyc w następujące aparaty:

- rozłącznik izolacyjny główny;
- wyłączniki nadmiarowoprądowe, samoczynne;
- moduł lampek sygnalizujących obecność napięcia, np. E219-3CDE
- rozłącznik bezpiecznikowy na wkładki D02;
- wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe;
- moduł gniazda tablicowego.

Istniejące linie zasilające wyprowadzone z rozdzielnicy należy zabezpieczyć aparatami o odpowiednich parametrach właściwych względem poprzednich, zdemontowanych zabezpieczeń, zgodnie ze schematem na rysunku E05.

Istniejące linie zasilające wykonane przewodami dwużyłowymi należy połączyć w układzie sieci TN-C. Natomiast istniejące linie zasilające wykonane przewodami trójżyłowymi, posiadającymi żyłę ochronną PE o żółto-zielonym kolorze izolacji, należy połączyć w układzie sieci TN-S oraz zabezpieczyć dodatkowo wyłącznikami przeciwporażeniowymi, różnicowoprądowymi o czułości członu różnicowego  $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$ , charakterystyce typu AC i odpowiednim prądzie znamionowym.

Projektowane aparaty umieszczone w tablicy rozdzielczej IV T26 należy odpowiednio oznaczyć zgodnie z widokiem znajdującym się na rysunku E07.

Rozdzielnicę należy wyposażyc w kieszeń na dokumentację eksploatacyjną znajdującą się na drzwiach szafki, w której należy umieścić dokumentację dotyczącą rozdzielnicy w tym m.in. schemat rozdzielnicy wskazany na rysunku E05.

Parametry zastosowanych urządzeń oraz sposób połączenia podano na załączonych rysunkach i schematach.

#### 4.7 INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH

---

Instalację gniazd wtyczkowych 230 V wykonać przewodem NHXMH-J 3x2,5 mm<sup>2</sup> pod tynkiem. Przewody stosować na napięciu izolacji 500 V.

Projektowane obwody gniazd wtyczkowych należy zabezpieczyć za pomocą przeciwporażeniowych, wyłączników różnicowoprądowych o czułości członu różnicowego  $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$ , i charakterystyce typu A oraz wyłącznikami nadprądowymi o charakterystyce typu B i prądzie znamionowym 16 A.

Gniazda wtyczkowe projektuje się jako 1-fazowe, o prądzie znamionowym 16 A, IP20, typu K45, przeznaczone do montażu w korycie kablowym. Gniazda wtyczkowe 1-fazowe należy umieszczać w dolnej przegrodzie kanału kablowego w miejscach wskazanych na rysunku E01.

Parametry zastosowanych urządzeń oraz sposób połączenia podano na załączonych rysunkach i schematach.

#### 4.8 INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO

---

Liczbę i moce opraw oświetleniowych dobrano tak, aby natężenie oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń było zgodne z wymaganiami PN-EN 12464-1:2012. Instalację oświetleniową wykonać przewodem NHXMH-J 3 i 4x1,5 mm<sup>2</sup>.

Projektuje się oprawy oświetlenia podstawowego o następujących parametrach:

- „1” - Oprawa oświetleniowa LED, 4000lm, 36 W, 4000K, Ra>80, IP40, IK07;

Linie zasilającą projektowane oprawy oświetlenia podstawowego wyprowadzoną z tablicy rozdzielczej IV T26 należy zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowoprądowym o prądzie znamionowym 10 A oraz charakterystyce typu B.

Oprawy należy montować poprzez zwieszenie z sufitu na wysokość  $H = 300 \text{ cm}$ . Przewody zasilające instalację oświetleniową stosować na napięciu izolacji 500 V. Załączanie poszczególnych sekcji opraw oświetleniowych odbywać się będzie przy pomocy łącznika klawiszowego dwubiegunowego zainstalowanego w miejscu wskazanym na rysunku E01.

Dla pomieszczenia przyjęto wymagania natężenia oświetlenia i równomierności:

- Biura (gabinety, sekretariaty, dziekanaty) – tabela 5.26.2 - natężenia oświetlenia  $E_m$  nie mniejsze lub równe 500 lx i równomierność natężenia oświetlenia nie mniejszą lub równą 0,6;

#### 4.9 PROWADZENIE INSTALACJI

---

Wszystkie przewody typu NHXMH-J 3x2,5 mm<sup>2</sup> zasilające prowadzone do projektowanych gniazd wtyczkowych należy układać w kanałach kablowych dwutorowych o wymiarach zewnętrznych 130x55 mm, wykonanych z tworzywa sztucznego, montowanych

na wysokości  $H = 30 \text{ cm}$  i  $H = 240 \text{ cm}$  nad poziomem posadzki, wzdłuż tras wskazanych na rysunku E01.

Instalację elektryczną gniazd wtyczkowych 1-fazowych należy prowadzić z wykorzystaniem dolnej przegrody projektowanego kanału.

Przewody typu NHXMH-J  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$  i  $4 \times 1,5 \text{ mm}^2$  prowadzone do projektowanych opraw oświetleniowych należy układać podtynkowo.

Wykonując przepusty kablowe przez ściany należy stosować rozwiązania systemowe oraz obustronnie je uszczelnić.

**Przejścia instalacji przez elementy oddzielenia pożarowego wykonać w przepustach o klasie odporności wymaganej dla tych elementów.**

#### **4.10 INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ**

---

Jako dodatkowy system ochrony od porażeń elektrycznych zastosować samoczynne wyłączenie zasilania zrealizowane przez zastosowanie samoczynnych wyłączników nadmiarowo-prądowych oraz wyłączników przeciwporażeńowych, różnicowoprądowych z samoczynnymi członami nadmiarowoprądowymi.

Projektowane obwody w budynku należy wykonać w układzie TN – S. Dla obwodów 3 – fazowych stosować przewody pięciorzędowe, a dla obwodów 1 – fazowych trójżyłowe z odrębnym przewodem neutralnym N i ochronnym PE, do którego należy przyłączyć styki ochronne wszystkich gniazd wtyczkowych.

#### **4.11 GNIAZDA SIECIOWE LAN**

---

W pomieszczeniu 411 projektuje się montaż gniazd sieciowych LAN, kat. 6, typu K45, z wykorzystaniem projektowanych kanałów kablowych dwutorowych o wymiarach  $130 \times 55 \text{ mm}$ , w miejscach zaznaczonych na rysunku E01. Projektowane gniazda sieciowe należy umieszczać w górnej przegrodzie kanału kablowego.

Prowadzenie przewodów instalacji okablowania strukturalnego zostanie objęte odrębnym opracowaniem.

#### **4.12 INSTALACJA PRZECIWPRZEPięCIOWA**

---

W modernizowanej tablicy rozdzielczej IV T18 należy zainstalować ogranicznik przepięć z wymiennymi wkładami oraz stykami pomocniczymi NO. Podłączenia styku pomocniczego NO należy wyprowadzić na oddzielną listwę przyłączeniową montowaną w tablicy rozdzielczej. Ogranicznik montować dla 3 faz oraz przewodu neutralnego N. Wyjście uziemiające ogranicznika podłączyć do wspólnej szyny PE rozdzielnicy. Ogranicznik musi spełniać następujące parametry:

- $I_{\text{imp}} = 5 \text{ kA}$
- $I_n = 20 \text{ kA}$
- $I_{\text{max}} = 40 \text{ kA}$
- $U_p = 1 \text{ kV}$

Szczegóły połączeń zostały wskazane na załączonych rysunkach i schematach instalacji elektrycznej.

Ogranicznik przepięć należy zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami producenta.

#### **4.13 UWAGI KOŃCOWE**

---

Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami w szczególności PN-HD 60364-4-41:2017, katalogami, zarządzeniami, rozporządzeniami oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych część D "Roboty instalacyjne elektryczne".

Wszystkie stosowane kable i przewody powinny być zgodne z rozporządzeniem 305/2011 CPR. Klasa kabli i przewodów zdefiniowana zostaje zgodnie z przytoczonym rozporządzeniem oraz wiedzą techniczną zgromadzoną w normie N SEP-E-007:2017-09. Zastosowane kable i przewody powinny mieć oznaczenie CE oraz spełniać warunki dla klasy B2<sub>ca</sub>-s1b,d1,a1 lub lepszej.

Docelową wysokość montażu gniazd oraz wysokość prowadzenia instalacji natynkowo należy uzgodnić z Inwestorem na etapie wykonania.

W zakresie aparatury modułowej montowanej w tablicach rozdzielczych, jeżeli jest to możliwe, należy stosować urządzenia jednego producenta.

Podczas podłączania obwodów odbiorczych w rozdzielnicach zwrócić szczególną uwagę na symetryczne obciążenie faz.

Po zakończeniu prac należy wykonać:

- pomiary rezystancji izolacji,
- pomiary skuteczności ochrony przez pomiar impedancji pętli zwarcia;
- badanie wyłączników różnicowo-prądowych;
- badanie natężenia oświetlenia podstawowego.

Protokoły powyższych badań należy załączyć do dokumentacji eksploatacyjnej.

Po zakończeniu prac, na etapie sporządzania dokumentacji powykonawczej, należy dokonać aktualizacji schematów pod względem zastosowanych typów aparatów.

Wykonując przepusty kablów przez ściany należy stosować rozwiązania systemowe oraz obustronnie je uszczelnić.

Podczas wykonywania linii zasilających należy zachować bez uszkodzeń wszystkie istniejące zabezpieczenia przeciwpożarowe, a w przypadku ich naruszenia przywrócić je do stanu pierwotnego z zastosowaniem materiałów o parametrach nie gorszych niż istniejące, z odnotowaniem tego faktu w protokole przekazanym wraz z dokumentacją powykonawczą. Wszystkie przejścia przez ściany i przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć w stopniu ochrony przed ogniem nie gorszym niż stopień zabezpieczenia istniejących przegród i ścian zabezpieczenia przeciwpożarowego w budynku.

Wszystkie zmiany wynikłe w trakcie realizacji zadania należy uzgodnić z projektantem i inspektorem nadzoru "E".

Należy stosować standardy techniczne DE/ST/01 oraz DE/ST/02 PG stanowiące załączniki do projektu.

Przejścia instalacji przez elementy oddzielenia pożarowego wykonać w przepustach o klasie odporności wymaganej dla tych elementów.

## 5 OBLICZENIA TECHNICZNE

### 5.1 ZAPOTRZEBOWANIE MOCY

---

W niniejszym opracowaniu do obliczeń aparatów zabezpieczających i przewodów zasilających przyjęto następujące parametry:

- instalacja elektryczna i oświetleniowa zgodnie ze stanem zaprojektowanym;
- moc przyjęta dla pojedynczego gniazda wtyczkowego – 300 W;
- moc przyjęta dla pojedynczej oprawy oświetleniowej – 40 W;
- uśredniony współczynnik jednoczesności – 0,72.

### 5.2 DOBÓR ZABEZPIECZEŃ DLA POSZCZEGÓLNYCH OBWODÓW

---

Prąd znamionowy zabezpieczeń dobrano według wzorów:

- dla obwodów jednofazowych

$$I_b = \frac{P}{U_o * \cos \varnothing}$$

- dla obwodów trójfazowych

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3}U_p * \cos \varnothing}$$

Prąd  $I_{dd}$  - obciążalności długotrwałej przewodu (podany w PN-IEC 60364-5-523:2001) powinien być nie mniejszy od prądu  $I_b$  obliczonego wyżej. Prąd  $I_{dd}$  powinien przy przeciążeniach spełniać warunek:

$$1,45 \times I_{dd} > I_z$$

gdzie:

$I_z$  - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego wzięty z charakterystyki czasowo - prądowej (po upływie 1 godziny);

$I_{dd}$  - obciążalności długotrwałej przewodu.

### 5.3 OBLICZANIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY OD PORAŻEŃ

---

Dostateczne szybkie wyłączenie napięcia nastąpi w przypadku spełnienia zależności przedstawionej poniżej:

$$U_o > Z_s \times I_a$$

gdzie:

$U_o$  - napięcie znamionowe względem ziemi;

$Z_s$  - impedancja pętli zwarciowej obwodu obejmująca źródło zasilania i przewód ochronny od miejsca zwarcia do źródła zasilania;

$I_a$  - prąd powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia w czasie 0,4 s określony na podstawie charakterystyki czasowo-prądowej zależny od prądu znamionowego zabezpieczenia.

### 5.4 OBLICZENIE SPADKÓW NAPIĘCIA

---

Obliczenie spadków napięcia na liniach zasilających poszczególne odbiory energii elektrycznej dokonano zgodnie ze wzorem:

– dla obwodów jednofazowych

$$\Delta U_{\%} = \frac{200}{U_{nf}} * I_b * (R * \cos(\varphi) + X * \sin(\varphi))$$

– dla obwodów trójfazowych

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * \sqrt{3}}{U_n} * I_b * (R * \cos(\varphi) + X * \sin(\varphi))$$

gdzie:

$I_b$  – prąd obciążenia;

$U_n$  – napięcie międzyfazowe;

$U_{nf}$  – napięcie fazowe;

$R$  – rezystancja przewodów/kabli;

$X$  – reaktancja przewodów/kabli;

$\cos(\varphi)$  – współczynnik mocy.

## 6 OŚWIADCZENIE O RÓWNOWAŻNOŚCI

---

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych wskazywałaby w odniesieniu do niektórych materiałów, urządzeń i/lub technologii wykonania znaki towarowe, patenty lub pochodzenie – Projektant, zgodnie z art. 29 ust. 3 ustawy Pzp, dopuszcza oferowanie równoważnych materiałów, urządzeń i/lub technologii wykonania. Materiały, urządzenia i technologia wykonania, pochodzące od konkretnych producentów określają minimalne parametry jakościowe i cechy użytkowe, jakim muszą odpowiadać materiały, urządzenia i/lub technologia wykonania oferowane przez Wykonawcę, aby zostały spełnione wymagania stawiane w opracowanej dokumentacji projektowej. Materiały, urządzenia i/lub technologia wykonania pochodzące od konkretnych producentów stanowią jedynie wzorzec jakościowy przedmiotu zamówienia. Pod pojęciem minimalne parametry jakościowe i użytkowe, należy rozumieć wymagania dotyczące materiałów, urządzeń i/lub technologii wykonania zawarte w ogólnie dostępnych źródłach,

katalogach, stronach internetowych producentów. Operowanie przykładowymi nazwami producenta ma jedynie na celu doprecyzowanie poziomu oczekiwań Zamawiającego w stosunku do określonego w dokumentacji projektowej rozwiązania. Posługiwanie się nazwami producentów, produktów ma wyłącznie charakter przykładowy. Projektant wskazując oznaczenie konkretnego producenta (dostawcy) lub konkretny produkt przy opisie przedmiotu Zamówienia, dopuszcza jednocześnie produkty równoważne o parametrach jakościowych i cechach użytkowych co najmniej na poziomie parametrów wskazanego produktu, uznając tym samym każdy produkt o wskazanych lub lepszych parametrach.

## 7 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

Zestawienie materiałów podstawowych			
lp.	Opis	jm.	ilość
1	Drzwi rozdzielniczy o wymiarach wew. 660x590 mm	szt.	1
2	Gniazdo tablicowe, wtyczkowe 1-faz, 16 A, montaż na szynie TH35	szt.	1
3	Gniazdo wtyczkowe 1-faz, 16 A, K45, montaż w kanale kablowym	szt.	14
4	Gniazdo wtyczkowe LAN, RJ45, K45, montaż w kanale kablowym	szt.	14
5	Kanał kablowy dwukomorowy, K45	m	30
6	Moduł lampek sygnalizacyjnych	szt.	2
7	Ogranicznik przepięć typu II, 20 kA	szt.	1
8	Oprawa oświetleniowa typ "1"	szt.	8
9	Podzespół do zabudowy aparatów modułowych 650x500 mm	szt.	1
10	Przewód NHXMH-J 3x1,5 mm <sup>2</sup>	m	10
11	Przewód NHXMH-J 3x2,5 mm <sup>2</sup>	m	36
12	Przewód NHXMH-J 4x1,5 mm <sup>2</sup>	m	33
13	Przewód NHXMH-J 5x6 mm <sup>2</sup>	m	2
14	Rozłącznik bezpiecznikowy dla wkładek typu D02	szt.	5
15	Rozłącznik izolacyjny, 100 A, 3P	szt.	2
16	Wkładka topikowa cylindryczna D02, gG, 16 A	szt.	6
17	Wkładka topikowa cylindryczna D02, gG, 25 A	szt.	6
18	Wyłącznik nadmiarowoprądowy, 10 A, 1P	szt.	5
19	Wyłącznik nadmiarowoprądowy, 16 A, 1P	szt.	5
20	Wyłącznik nadmiarowoprądowy, 6 A, 1P	szt.	6
21	Wyłącznik różnicowoprądowy 25 A, 30 mA, 1P+N typ A	szt.	2
22	Wyłącznik różnicowoprądowy 25 A, 30 mA, 1P+N typ AC	szt.	1