

**Bielenis Architektura sp. z o.o.**

al. Wojska Polskiego 32/4, 70-475 Szczecin

tel. 691 761 616, pracownia@bielenis.pl

**NIP 8522608710 REGON 321549163**

**KRS 0000517707**

**bielenis.pl**

# Projekt techniczny

Przebudowa parteru budynku biurowego przy ul. Tartacznej w Szczecinie

**ADRES:** ul. Tartaczna 9, 70-893 Szczecin

**KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:** kategoria XVI

**JEDNOSTKA EWIDENCYJNA:** M. Szczecin

**OBRĘB EWIDENCYJNY:** 4196 Dąbie

**DZIAŁKI EWIDENCYJNE NR:** 208/71

**INWESTOR:**

EUROVIA POLSKA S.A.

Bielany Wrocławskie

ul. Irysowa 1

55-040 Kobierzyce

Autorzy	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Branża	INSTALACJE ELEKTRYCZNE		
Projektował:	mgr inż. Ernest Ignatowicz	Upr. do proj. bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ZAP/0240/PWBE/19	
Sprawdził:	mgr inż. Maciej Polak	Upr. do proj. bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ZAP/0096/PWBE/21	



## Spis treści

1	Podstawa opracowania .....	4
2	Przedmiot opracowania.....	4
3	Zakres opracowania.....	4
4	Normy i przepisy związane .....	4
5	Charakterystyka obiektu.....	8
6	Instalacje elektryczne wewnętrzne.....	8
6.1	Przyłącze energetyczne .....	8
6.2	Wyłącznik główny .....	9
6.3	Instalacja gniazd odbiorczych .....	9
6.4	Instalacja oświetlenia .....	10
6.4.1	Oświetlenie podstawowe .....	10
6.4.2	Oświetlenie awaryjne/bezpieczeństwa.....	10
6.5	Zasilanie i sterowanie wentylacją i klimatyzacją.....	10
6.6	Pozostawiane urządzenia elektryczne .....	10
6.7	Ochrona odgromowa.....	11
6.8	Instalacja uziemiająca .....	11
6.9	Ochrona przeciwporażeniowa .....	11
6.10	Zabezpieczenie przejść ppoż.....	11
7	Obliczenia techniczne .....	12
7.1	Dobór przekrojów kabli i przewodów .....	12
7.2	Obliczanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej .....	12
7.3	Spadków napięć.....	13
8	Uwagi: .....	13
9	Załączniki .....	14
10	Rysunki .....	15

## **1 Podstawa opracowania**

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- Umowa o wykonanie prac pomiędzy inwestorem i projektantem.
- Projekty branżowe: branży sanitarnej, architektonicznej oraz konstrukcyjnej.
- Karty katalogowe zastosowanych urządzeń.
- Aktualne normy i przepisy związane.

## **2 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych wewnętrznych pn. „Przebudowa pomieszczeń budynku biurowego przy ul. Tartacznej 9 w Szczecinie” znajdujący się przy ul. Tartaczna 9, 70-893 Szczecin, dz. nr 208/71 obręb 4196.

## **3 Zakres opracowania**

Poniższe opracowanie obejmuje zagadnienia projektowe dotyczące wewnętrznej instalacji elektrycznej. Projekt instalacji wewnętrznych obejmuje swym zakresem:

- wewnętrzne linie zasilające,
- tablicę rozdzielczą,
- instalacje elektryczne wewnętrzne,
- połączenia wyrównawcze,
- instalacją ochronną.

## **4 Normy i przepisy związane**

- Ustawa z dn. 7.07.1994 Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami oraz przepisów technicznych wydanych na podstawie;
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne [Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348 z późn. zm]
- Norma PN-HD 60364-4-443:2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- Norma PN-IEC 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
- Norma PN-HD 60364-5-534:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie – Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami
- Norma PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa

- Norma PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
- Norma PN-E-05010:1991 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
- Norma PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
- Norma PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne – Tablice i znaki bezpieczeństwa
- Norma PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- Norma PN-EN 50160:2010/A1:2015-02 Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach elektroenergetycznych
- Norma PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
- Norma PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
- Norma PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- Norma PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- Norma PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym
- Norma PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
- Norma PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
- Norma PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia
- Norma PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

- Norma PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Ochrona przeciwpożarowa
- Norma PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne
- Norma PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- Norma PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- Norma PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie – Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami
- Norma PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
- Norma PN-IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
- Norma PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- Norma PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie
- Norma PN-HD 60364-7-701:2010/AC:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic
- Norma PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- Norma PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
- Norma PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetlenia zewnętrznego

- Norma PN-HD 60364-7-715:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu
- Norma PN-EN 60445:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów
- Norma PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi
- Norma PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
- Norma PN-EN 61140:2005/A1:2008 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
- Norma PN-EN 61293:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego – Wymagania bezpieczeństwa
- Norma PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne
- Norma PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- Norma PN-IEC 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa
- Norma PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne
- Norma PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne
- Norma PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- Norma PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- Norma PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- Norma PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- Norma PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
- Norma PN-EN 50174-2:2010/A1:2011  
Norma PN-EN 50174-2:2010/AC:2014-10  
Norma PN-EN 50174-2:2010/A2:2015-02

Norma PN-EN 50174-2:2010/Ap1:2016-12 Technika Informatyczna – Instalacje okablowania – Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków

- Norma PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną

## 5 Charakterystyka obiektu

Warunki środowiskowe (wpływy zewnętrzne) określają miejscowe warunki, w których będą pracować urządzenia i instalacje elektryczne.

Przyjęto, że w projektowanym budynku instalacja urządzeń elektrycznych panować będą warunki środowiskowe normalne, zgodnie z PN-HD 60346-3.

Przyjęto następujące klasyfikacje wg PN-HD 60364-3,

- środowiskowe
  - wpływ temp. - AA5 (+5°C - +40°C)
  - wpływ ciał obcych - AE4 (lekkie zapylenie)
- klasyfikacje osób dla obszaru obsługi wyposażenie elektrycznego
  - BA4 - Poinstruowane-
  - BC2 – Rzadka

## 6 Instalacje elektryczne wewnętrzne

### 6.1 Przyłącze energetyczne

Inwestor posiada podpisaną umowę z zakładem energetycznym na zasilanie budynku w układzie trójfazowym z sieci nN 0,4kV o mocy 30kW i zabezpieczeniu przedlicznikowym 50A. Budynek zasilany jest z istniejącego złączka ZK2x-2P zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi, inwestor posiada wykonane przyłącze z wykorzystaniem kabla YAKY 4x50mm<sup>2</sup>.

W Istniejącym przyłączy przed wejściem do budynku należy wykonać złącze wyłącznika głównego zgodnie ze schematem zasilania. Istniejący kabel należy wprowadzić do projektowanego złącza wyłącznika głównego a następnie tożsamym kablem należy zasilić rozdzielnicę główną – RG.

Kabel należy układać linią falistą w ziemi na głębokości 0,7m mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla. Do długości kabla należy doliczyć do zapas minimum 3% długości wykopu wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, a w innych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości nie mniejszej niż 10 cm. Po ułożeniu kable należy zasypać warstwą ubitego piasku o grubości co najmniej 10 – 15 cm, powyżej ich górnej powierzchni, a następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu. Trasę kablową na całej długości należy oznaczyć niebieską folią z tworzywa sztucznego. Folia ta powinna znajdować się minimum 30cm od kabla, a jej szerokość nie powinna być mniejsza



niż 20cm. W przypadku przejściu pod drogami kable należy ułożyć na głębokości 1m w przepustach wykonanych z rur osłonowych typu Arot DVK 110 lub równoważnych w kolorze niebieskim o średnicy 110/95mm. Całość robót kablowych wykonać zgodnie z projektem oraz normą kablową PN-76/E-05125.

Przepusty należy wykonać zgodnie z zasadą: ilość projektowanych kabli  $\times 1,5$  z zaokrągleniem w górę i oznakować miejsca ich ułożenia. W miejscach zbliżeń z istniejącą infrastrukturą kable zabezpieczyć osłonami.

## 6.2 Wyłącznik główny

Zasilanie budynku projektuje się z projektowanego złącza wyłącznika głównego (WG p.poż). znajdującego się bezpośrednio przed wejściem do budynku. Jako element wykonawczy projektuje się wyłącznik z cewką wzrostową. Przyciski wyłącznika głównego należy montować jak najbliżej wyjścia z budynku, w części frontowej.

Zasilanie cewki wzrostowej wyłącznika głównego projektuje się przy wykorzystaniu przełącznika faz.

Do przycisków WG w budynku należy prowadzić przewód HDGs 5x1,5mm PH90/FE180, mocowany co 30cm za pomocą stalowych kołków.

## 6.3 Instalacja gniazd odbiorczych

Zasilanie gniazd wtyczkowych 230V należy wykonać przewodami YDYp 3x2.5mm<sup>2</sup> jako wtykowe pokryte minimum 5mm warstwą tynku. Przewody należy układać od gniazda do gniazda na wysokości 30cm od poziomu podłogi. Zabrania się podłączania więcej niż dwóch przewodów pod zaciski pojedynczego gniazda. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować osprzęt o klasie IP44, a w pozostałych pomieszczeniach IP20. Podczas montażu należy zachować strefę ochronną 60cm od krawędzi wanny lub brodziku w której zabronione jest montaż urządzeń elektrycznych.

Zasilanie siłowe 400V na potrzeby gniazd 3-fazowych wykonać przewodem pięciodrutowym YDYp.

Wszystkie obwody gniazd zostaną zabezpieczone wyłącznikami różnicowo-prądowymi typu AC o znamionowym prądu różnicowym 30mA. Przewody należy układać w liniach prostych równoległe do krawędzi ścian i stropów.

Gniazda należy montować w pomieszczeniach na wysokości 30cm licząc od warstw wykończeniowych podłogi za wyjątkiem:

- gniazda przy umywalce – wysokość od posadzki 1,2m
- gniazdo kuchenki elektrycznej – wysokość od posadzki 0,5m
- gniazda w kuchni – wysokość od posadzki  $h=1,1m$
- gniazda ze zdefiniowaną wysokością

## **6.4 Instalacja oświetlenia**

### **6.4.1 Oświetlenie podstawowe**

Zaprojektowano oświetlenie wnętrz zgodnie z normą PN-EN 12464-1, zastosowane oprawy oświetleniowe należy traktować jako przykładowe, z możliwością zamiany na inne o równoważnych parametrach tak aby uzyskane za pomocą ich oświetlenie było zgodne z normą.

Do opraw oświetleniowych należy stosować przewody YDY 3x1,5mm lub YDY 4x1,5mm w zależności od potrzeb, łączniki światła należy montować w przedziale  $h=1.2-1.4$ .

Oświetlenie ciągów komunikacyjnych sterowane będzie za pomocą lokalnych mikrofalowych czujników ruchu.

### **6.4.2 Oświetlenie awaryjne/bezpieczeństwa**

Oświetlenie awaryjne w budynku obliczono zgodnie z normą PN-EN-1838. Projektowane oświetlenie awaryjne ma zapewnić oświetlenie na drodze ewakuacyjnej podczas zaniku zasilania podstawowego. Zgodnie z EN 60598-2-22 oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego usytuowano w pobliżu drzwi wyjściowych oraz takich miejscach aby zwrócić uwagę na niebezpieczeństwo, w tym hydrantów, przycisków ROP, urządzeń ppoż..

W budynku przewiduje się montaż opraw oświetlenia awaryjnego opartego na indywidualnych, certyfikowanych oprawach oświetlenia z 1 godz. układem podtrzymania zasilania. Oświetlenie ewakuacyjne i kierunkowe zaprojektowano na klatce schodowej, głównych ciągach komunikacyjnych. Wymagane natężenie oświetlenia awaryjnego na drodze ewakuacyjnej musi wynosić 3lx, na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej, a na centralnym pasie obejmującym mniej niż połowę szerokości drogi natężenie stanowi co najmniej 50% podanej wartości.

## **6.5 Zasilanie i sterowanie wentylacją i klimatyzacją**

Projekt elektryczny swym zakresem nie obejmuje połączeń pomiędzy poszczególnymi elementami central wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, wszystkie niezbędne połączenia wykonawca wentylacji i klimatyzacji jest zobowiązany wykonać we własnym zakresie zgodnie z DTR producenta poszczególnych urządzeń.

W zakresie projektu elektrycznego jest zabezpieczenie i przygotowanie kabla zasilającego pod poszczególne urządzenia zgodnie z rzutami i schematami.

## **6.6 Pozostawiane urządzenia elektryczne**

Na etapie wykonawstwa należy zinwentaryzować urządzenia elektryczne, które mają zostać pozostawione. Możliwe jest pozostawienie istniejących przewodów zasilających jednostki klimatyzacyjne po weryfikacji ich stanu i prawidłowości doboru zgodnie z DTR

producenta, istniejących urządzeń. Urządzenia należy zasilić z nowo projektowanych zabezpieczeń w lokalnych rozdzielnicach.

## 6.7 Ochrona odgromowa

W celu zapewnienia ochrony odgromowej urządzeń projektowanych na dachu obiektu należy na etapie wykonawstwa zweryfikować istniejącą instalację i rozszerzyć w razie konieczności tak, aby nowoprojektowane urządzenia branży sanitarnej znalazły się w strefie chronionej.

## 6.8 Instalacja uziemiająca

Obowiązkowo należy zweryfikować istniejący uziom w przypadku spełnienia wymogu wymaganej rezystancji poniżej 10Ω można go wykorzystać w celu uziemienia GSW. Natomiast w przypadku nie uzyskania wymaganej rezystancji należy dołożyć uziom szpilkowy aż do uzyskania odpowiedniej wartości. Przewody, które są wyprowadzane ze zbrojonego betonu bezpośrednio do ziemi, nie mogą być wykonane ze stali ocynkowanej. Wyprowadzenia z betonu oraz uziomy w gruncie powinny być wykonane z miedzi, stali pomiedziowanej lub stali nierdzewnej.

## 6.9 Ochrona przeciwporażeniowa

Sieć odbiorcza będzie pracować w układzie sieciowym TN-S. Układ ten posiada osobny przewód ochronny PE oraz przewód neutralny N. Rozdział przewodu PEN na przewód PE i N nastąpi w rozdzielni głównej budynku. Ochronę przeciwporażeniową wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wszystkie dostępne części przewodzące urządzeń połączyć z przewodem ochronnym PE.

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim stosuje się:

- Izolowanie części czynnych, wykorzystując kable izolowane o znamionowym napięciu izolacji 0,4/1kV.Ω

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim stosuje się:

- Samoczynne wyłączenie zasilania, realizowana za pomocą wyłączników różnicowoprądowych o prądzie wyzwalającym  $I_{\Delta} = 30\text{mA}$  oraz wyłączników nadprądowych
- Urządzenia w II klasie ochronności

## 6.10 Zabezpieczenie przejść ppoż.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm. ) § 234. 1. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia

przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.

Przejścia przez strefy pożarowe kabli, przewodów, koryt kablowych, przewodów w rurach palnych jak i niepalnych, wykonać przy użyciu renomowanych, certyfikowanych produktów, które spełniają wymagane kryteria szczelności i izolacyjności ogniowej. Do uszczelniania przejść pojedynczych kabli jak i wiązek kablowych użyć pęczniącego spienionego poliuretanu o średnicy dobranej do grubości wiązki.

Dla przejść korytowych wymagających dużych otworów w ścianie/stropie użyć zaprawy ogniochronnej w połączeniu z bloczkami. Do uzupełnienia ewentualnych nieszczelności użyć ogniochronnej elastycznej masy uszczelniającej.

Przy montażu ściśle przestrzegać wymagań aprobaty technicznej i instrukcji producenta w celu zachowania odporności ogniowej podanej przez producenta danego wyrobu.

## 7 Obliczenia techniczne

### 7.1 Dobór przekrojów kabli i przewodów

Przewody i kable stosowane zostały tak dobrane ze względu na obciążalność prądową długotrwałą, dopuszczalny spadek napięcia, wytrzymałość mechaniczną oraz skuteczną ochronę przeciwporażeniową. Przewody muszą być zabezpieczone przed skutkami przeciążeń i zwarć przez aparaturę zabezpieczającą, które samoczynnie wyłączą zasilanie w przypadku wystąpienia przeciążenia lub zwarcia.

Dobór przekroju przewodów ze względu na obciążalność prądową długotrwałą

$$\begin{aligned} I_B &\leq I_N \leq I_Z \\ I_Z &\leq 1,45 \cdot I_Z \end{aligned}$$

gdzie:

$I_B$  – prąd obliczeniowy,

$I_N$  – prąd znamionowy zabezpieczenia,

$I_Z$  – obciążalność prądowa długotrwałą (zgodnie z PN-HD 60364-5-52).

Dla bezpieczników przyjęto  $k_2 = 1,6$ ; dla wyłączników  $k_2 = 1,45$

### 7.2 Obliczanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S. Aby spełnić warunki ochrony należy spełnić następujący warunek:

$$Z_S \cdot I_a \leq U_o$$

gdzie:

$Z_s$  - impedancja pętli zwarciowej ,

$I_a$  - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia  $U_o$ ,

$U_o$  - wartość skuteczna napięcia znamionowego prądu przemiennego względem ziemi.

### 7.3 Spadków napięć

W celu spełnienia warunków dopuszczalnego spadku napięcia należy obliczyć go na podstawie następującej zależności:

$$U = b(p_{1\frac{L}{S}} \cos\varphi + \lambda L \sin\varphi) I_B$$

gdzie:

$U$  – spadek napięcia,

$b$  – współczynnik równy 1 dla obwodów trójfazowych i równy 2 dla obwodów jednofazowych,

$P_1$  – rezystywność żyły w normalnych warunkach pracy oraz dopuszczalnej temperaturze pracy przewodu, tzn. 1,25krotności rezystywności żyły w temperaturze 20C lub 0,0225 mm<sup>2</sup>/m dla miedzi i 0,036 mm<sup>2</sup>/m dla aluminium

$L$  - długość przewodowania,

$S$  – przekrój poprzeczny żyły,

$\cos\varphi$  – współczynnik mocy,

$\lambda$  – reaktancja na jednostkę długości przewodowania;

## 8 Uwagi:

- Instalacje elektryczne należy układać po wykonaniu głównych robót budowlanych,
- Spadki napięć zgodnie z normą,
- Urządzenia dobrane na prądy zwarciowe,
- Czasy wyłączenia prądów zwarciowych dla przyjętych przewodów zachowane,
- Instalację wykonać zgodnie z przepisami i normami z zachowaniem przepisów BHP,
- Wykonać niezbędne pomiary:
  1. pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów,
  2. pomiar pętli zwarciowej czyli samoczynnego wyłączenia zasilania,
  3. sprawdzenie działania wyłączników różnicowo-prądowych,
  4. pomiary uziomów: instalacja odgromowa, połączenia wyrównawcze,
  5. pomiar ciągłości przewodu PE.

## **9 Załączniki**

ZAŁĄCZNIK 1 – DECYZJA MGR INŻ. ERNEST IGNATOWICZ, ZAP/0240/PWBE/19

ZAŁĄCZNIK 2 – ZAŚWIADCZENIE MGR INŻ. ERNEST IGNATOWICZ, ZAP/0240/PWBE/19

ZAŁĄCZNIK 3 – DECYZJA MGR INŻ. MACIEJ POLAK, ZAP/0096/PWBE/21

ZAŁĄCZNIK 4 – ZAŚWIADCZENIE MGR INŻ. MACIEJ POLAK, ZAP/0096/PWBE/21

## **10 Rysunki**

IEs1– SCHEMAT ZASILANIA

IE1 - RZUT PARTERU - IE

IE2 - RZUT 1 PIĘTRA - IE

IE3 - RZUT 2 PIĘTRA - IE

IE4 – RZUT DACHU - IE

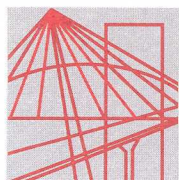
IE5- RZUT PARTERU – INST. OŚW.

IE6 - RZUT 1 PIĘTRA – INST. OŚW.

IE7 - RZUT 2 PIĘTRA – INST. OŚW.







OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: OKK-0054-0055-0030(7)/19

**DECYZJA**

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2019 r. poz. 1117) oraz art. 12 ust. 2, ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c i art. 15a ust. 1, ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 z późn. zm.) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Ernest Rafał Ignatowicz**  
magister inżynier elektrotechniki  
ur. dnia 4 marca 1991 r. w Szczecinie

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny ZAP/0240/PWBE/19**  
**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi**  
**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń**  
**elektrycznych i elektroenergetycznych**  
**bez ograniczeń.**

Uprawnienia budowlane nadane **Panu Ernestowi Rafałowi Ignatowiczowi** upoważniają w zakresie nadanej specjalności:

**I.** na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, pkt 2, pkt 3, pkt 4 i pkt 5 oraz art. 13 ust. 3 i ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych;

**II.** na podstawie art. 15a ust. 1 oraz ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane do:

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

**Uzasadnienie**

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r. poz. 2096 z późn. zm) - zwanej dalej „K.p.a.”, odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano w treści decyzji.

**Pouczenie**

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

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



#### **Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

mgr inż. Andrzej Gałkiewicz  
Przewodniczący OKK

mgr inż. Edmund Tumielewicz  
Z-ca Przewodniczącego OKK

inż. Adam Drobiazgiewicz  
Sekretarz OKK

#### **Otrzymują**

1. Pan Ernest Rafał Ignatowicz  
ul. Eugeniusza Kwiatkowskiego 4/4, 71-004 Szczecin
2. Okręgowa Rada ZOIIIB
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. OKK ZOIIIB – aa



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-3KF-TXY-FTE \*

Pan Ernest Rafał IGNATOWICZ o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/0009/20

adres zamieszkania ul. E. Kwiatkowskiego 4/4, 71-004 SZCZECIN

jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-04-01 do 2023-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-10 roku przez:

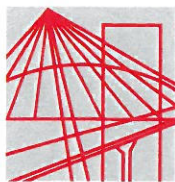
Zygmunt Meyer, Zastępca Przewodniczącego Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* 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.







**OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA**

Sygn. akt: OKK-0054-0055-0059(3)/20

**DECYZJA**

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2019 r. poz. 1117) oraz art. 12 ust. 2, ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c i art. 15a ust. 1, ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Maciej Polak**

magister inżynier elektrotechniki  
ur. dnia 3 marca 1991 r. w Szczecinie

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny ZAP/0096/PWBE/21**

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

Uprawnienia budowlane nadane **Panu Maciejowi Polakowi** upoważniają w zakresie nadanej specjalności:

**I.** na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, pkt 2, pkt 3, pkt 4 i pkt 5 oraz art. 13 ust. 3 i ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych;

**II.** na podstawie art. 15a ust. 1 oraz ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane do:

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

**Uzasadnienie**

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 256 z późn. zm.) - zwanej dalej „K.p.a.”, odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano w treści decyzji.

**Pouczenie**

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

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

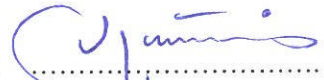
#### **Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**



mgr inż. Andrzej Gałkiewicz  
Przewodniczący OKK

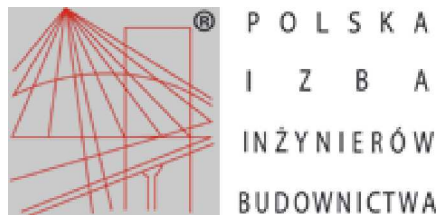
mgr inż. Edmund Tumielewicz  
Z-ca Przewodniczącego OKK

inż. Adam Drobiazgiewicz  
Sekretarz OKK


#### **Otrzymują**

1. Pan Maciej Polak  
ul. E. Kwiatkowskiego 4/14, 71-004 Szczecin
2. Okręgowa Rada ZOIIIB
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. OKK ZOIIIB – aa



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**ZAP-2MR-CWV-CSU \***

Pan Maciej POLAK o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/0067/21  
adres zamieszkania ul. Kwiatkowskiego 4/14, 71-004 SZCZECIN  
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-06-01 do 2023-05-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-05-19 roku przez:

Zygmunt Meyer, Zastępca Przewodniczącego Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* 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.

