

# SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

- I. Strona tytułowa – spis zawartości projektu
- II. Oświadczenia
- III. Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego.
- IV. Zaświadczenie o wpisie do izb.
- V. Projekt wykonawczy:
  - 1. Część opisowa
    - 1. Podstawa opracowania
    - 2. Zakres opracowania i zasilanie
    - 3. Linie kablowe
    - 4. Gniazda wtykowe
    - 5. Oświetlenie podstawowe
    - 6. Oświetlenie awaryjne
    - 7. Zalecane trasy prowadzenia przewodów
    - 8. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym
    - 9. Ochrona przepięciowa
    - 10. Przeciwpozarowy wyłącznik prądu
    - 11. Obliczenia techniczne
    - 12. Uwagi
    - 13. Wytyczne do opracowania planu BIOZ
  - 2. Część rysunkowa:
    - E01 Instalacja oświetlenia - przyziemie
    - E02 Instalacja oświetlenia - piętro
    - E03 Instalacja gniazd – przyziemie
    - E04 Instalacja gniazd - piętro

# ZESTAWIENIE TOMÓW PROJEKT WYKONAWCZY

TOM I – BRANŻA ARCHITEKTONICZNA

TOM II – BRANŻA KONSTRUKCYJNA

TOM III – BRANŻA DROGOWA

TOM IV – BRANŻA SANITARNA

**TOM V – BRANŻA ELEKTRYCZNA**

Szamotuły, dnia 11 lipca 2017r.

## OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia z 7 lipca 1994 – Prawo Budowlane (Dz.U. z 2016 r., poz. 290 t.j.) oświadczam, że projekt wykonawczy-branży elektrycznej, dotyczący inwestycji polegającej na budowie budynku administracyjno-garażowego Rejonu Dróg Wojewódzkich w Gnieźnie w miejscowości Gniezno, Aleja W.S. Reymonta 32, powiat gnieźnieński, gmina Gniezno, na działce o nr ewid. 56/7 został sporządzony w sposób zgodny z wymaganiami ustawy, ustaleniami określonymi w decyzjach administracyjnych dotyczących zamierzenia budowlanego, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant Główny:

*inż. Daniel Górczyński*

*upr. bud. nr. WKP/0032/POOK/05*

Projektant instalacji elektrycznych:

Olek Górczyński

*upr. nr 22/87/Fw*

## **\*\*\*CZĘŚĆ OPISOWA\*\*\***

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Niniejszą dokumentację wykonawczą przygotowano w oparciu o zlecenie Inwestora na projekt instalacji elektrycznej budynku administracyjno-garażowego Dróg Wojewódzkich w Gnieźnie w miejscowości Gniezno, Aleja W.S. Reymonta 32, powiat gnieźnieński, gmina Gniezno, na działce nr ewid. 56/7 wraz z zachowaniem Norm i Przepisów związanych.

### **2. ZAKRES OPRACOWANIA I ZASILANIE**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej wewnętrznej budynku administracyjno-garażowego takich jak oświetlenie, instalacja gniazd oraz niezbędne rozdzielnice. Niniejsze rozwiązanie obejmuje ułożenie z istniejącego przyłącza inwestora WLZ do nowo projektowanej rozdzielnicy głównej RGN dla potrzeb ogólnych budynku. Linia WLZ od złącza inwestora do rozdzielnicy głównej RGN będzie zabezpieczona bezpiecznikami. Z projektowanej rozdzielnicy RGN przewiduje się zasilanie lokalnych odbiorników energii elektrycznej takich jak oświetlenie ogólne i awaryjne, gniazda techniczne oraz zasilanie zaplecza socjalnego.

Zasilanie rozdzielnicy RGN projektuje się w układzie sieci TN-S (z odrębnymi przewodami neutralnym oraz ochronnym).

Projekt nie obejmuje instalacji teletechnicznych niskoprądowych oraz nie wymaga uzgodnień z Zakładem Energetycznym. Ew. realizacyjne zerwanie plomb w rozdzielnicy licznikowej wymaga pisemnego zgłoszenia do Zakładu Energetycznego przez Wykonawcę przed jego dokonaniem.

### **3. LINIE KABLOWE**

Projektowana rozdzielnica wymaga zasilania kablami pięciożyłowymi w układzie sieci TN-S. Przejście z układu TN-C na TN-S powinno nastąpić w rozdzielnicy głównej a punkt rozdziału obwodów wymaga połączenia z uziomem. Kable będą układane zgodnie z przepisami w sposób estetyczny. Kable należy prowadzić w korytkach siatkowych lub rurach osłonowych. W miejscach łączeń należy stosować dedykowane elementy kątowe i łączeniowe. Ewentualne przejścia przez ściany wydzielenia pożarowego wymagają certyfikowanych uszczelnień z zachowaniem odporności ogniowej tych wydzieli. Projektowana rozdzielnica będzie w wersji natynkowej zostanie powieszona w zaznaczonym na rzucie miejscu na wysokości max 1,8m góra rozdzielnicy. Odpływowe linie kablowe będą doprowadzane do urządzeń ( gniazd i łączników ) pod tynkiem przykrywając min.5mm głębokości w pionowych i poziomych trasach instalacyjnych przy zachowaniu minimalnych odległości separacyjnej od innych instalacji jak rura gazowa lub wodna.

## 4. GNIAZDA WTYKOWE

W projektowanym obszarze będą zainstalowane gniazda wtykowe. Projekt zakłada stosowania gniazd hermetycznych IP 44 jednofazowych oraz pojedynczych gniazd 16A 3-fazowych które należy montować wg rysunku. Instalację należy wykonywać jako w części biurowej podtynkową od gniazda do gniazda oraz natynkową w części garażowej.

Dopuszcza się lokalne przesunięcia gniazd w przypadku zwiększenia poziomu bezpieczeństwa lub/i funkcjonalności ale nie może ulec zmianie ich liczba.

Należy stosować gniazda z przesłonami styków o właściwym poziomie IP.

Instalacje gniazd wtykowych 1-faz. wykonać przewodem typu YDYżo 3x(przekrój podany na rysunkach zależny od odległości poszczególnych gniazd od rozdzielnicy) układanym bezpośrednio w tynku. Minimalna warstwa tynku – 5mm. Instalacje odbiorów 3-faz. wykonać przewodem typu YDYżo 5x (przekrój podany na rysunkach zależny od odległości poszczególnych gniazd od rozdzielnicy) układanym bezpośrednio na tynku w rurze osłonowej. Wszystkie zaprojektowane gniazda wyposażone są w styk ochronny. Gniazda montować na wysokościach 1,2m. Połączenia instalacji gniazd wykonać w puszkach pod gniazdami. Gniazda wtyczkowe i łączniki oświetleniowe wykonać w systemie natynkowym.

## 5. OŚWIETLENIE PODSTAWOWE

Projekt oświetlenia podstawowego został opracowany na podstawie wymagań funkcjonalnych Obiektu. Oświetlenie podstawowe spełnia wymagania Polskich Norm w szczególności PN-EN 12464-1 oraz przepisów związanych.

Do oświetlenia ogólnego stosuje się oprawę wyposażoną świetlówkę o klasie szczelności IP44 do montażu nastropowego. Wymaga się aby oprawa posiadała atest PZH.

Przyjęto następujące wymagania co do poziomów natężenia oświetlenia:

- 100lx - zaplecze socjalne oraz techniczne

Wszystkie zmiany w projekcie opraw oświetleniowych oraz zmian parametrów oświetlenia muszą być zatwierdzone przez Inwestora, projektanta instalacji elektrycznej.

## 6. OŚWIETLENIE AWARYJNE

Funkcją awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnienie minimalnego poziomu natężenia na drogach komunikacyjnych, które umożliwi ewakuację ludzi z projektowanego obiektu.

Zgodnie z PN-EN 1838 oprawy oświetlenia ewakuacyjnego stosować należy w następujących miejscach:

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do użycia w sytuacji awaryjnej
- przy każdej zmianie kierunku ewakuacji
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy
- na zewnątrz w pobliżu ostatecznego wyjścia
- w pobliżu każdego punktu pomocy
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego, przycisku ROP i wyłącznika pożarowego

Instalacja oświetlenia awaryjnego zrealizowano w oparciu o lampy z własnymi źródłami zasilania i inwerterami z czasem podtrzymania 1 godzina.

Poziom natężenia oświetlenia awaryjnego na drogach ewakuacyjnych winien wynosić 1 lx, a w miejscach zainstalowania sprzętu gaśniczego i szafek z pierwszą pomocą medyczną nie umieszczonych na drogach ewakuacyjnych 5 lx.

Oprawy oświetlenia awaryjnego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania muszą posiadać certyfikat zgodności z PN-EN 60598-2-22 wydane przez akredytowane laboratorium.

## 7. ZALECANE TRASY PROWADZENIA PRZEWODÓW

Wszystkie trasy kablowe należy układać w kierunkach prostopadłych lub równoległych do ścian, sufitów lub podłóg.

- ❖ Dla tras poziomych zaleca się:
  - 30 cm pod powierzchnią sufitu,
  - 30 cm nad powierzchnią podłogi,
- ❖ Dla tras pionowych zaleca się:
  - 15 cm od ościeżnic bądź zbiegu ścian.

## 8. OCHRONA PRZED PORĄŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych pracujących w układzie TN-S zaprojektowano:

1. Zainstalowanie w pomieszczeniu sala zmiany kół szynę ekwipotencjalną podłączoną linką typu LYżo 6mm<sup>2</sup> do głównej szyny połączeń wyrównawczych uziemiającej
2. Wykonanie połączeń wyrównawczych z lokalnych szyn ekwipotencjalnych w miejscach gdzie znajdują się elementy metalowe. Uziemianie metalowych elementów realizować przewodem LYżo 2,5mm<sup>2</sup> lub 4mm<sup>2</sup>.
3. Ochrona podstawowa realizowana jest przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X. Jako uzupełnienie

ochrony przed dotykiem bezpośrednim należy stosować wyłączniki różnicowo-prądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30mA.

4. Ochrona przy uszkodzeniu realizowana jest przez samoczynne wyłączenie zasilania.

## 9. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

Sieć zasilająca pracuje w układzie TN-C. Rozdzielnica magazynu RM będzie pracować w układzie sieci na układ TN-S. W tej rozdzielnicy zastosowano ochronę przepięciową typu II (klasa C) .

## 10. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU

Obowiązujące przepisy wymagają instalację przeciwpożarowego wyłącznika prądu zlokalizowanego w pobliżu głównego wejścia do budynku lub złącza.

## 11. OBLICZENIA TECHNICZNE

Poniżej przedstawiono przykładowe wzory obliczeniowe.

### Dobór zabezpieczeń i przewodów

Przewody i zabezpieczenia dobrano zgodnie z wytycznymi normy PN-IEC 60364-4-43:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.” oraz PN-IEC 60364-5-53:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.” dla obciążeń stałych i zmiennych. Obciążalność długotrwałą przewodów przyjęto zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwałą przewodów.”.

### Sprawdzenie koordynacji przewodu i zabezpieczenia

Zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym muszą spełniać następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie:

$I_B$  – prąd obliczeniowy w obwodzie,

$I_Z$  – obciążalność długotrwałą przewodów,

$I_n$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego,

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego.

$I_2$  przyjęto dla bezpieczników – z  $1,6 \times I_Z$ , a dla wyłączników instalacyjnych - z  $1,45 \times I_Z$ .

Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów.

Wymagania, co do koordynacji przewodów z zabezpieczeniami są spełnione.

### **Sprawdzenie zabezpieczenia obwodów przed prądami zwarciovymi**

Zabezpieczenia przewodów oraz przekroje przewodów zostały tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarciovego w każdym obwodzie elektrycznym nastąpiło zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach i połączeniach. Czas wyłączenia zabezpieczenia przy zwarciu jest mniejszy od czasu powodującego nagrzewanie przewodów i kabli do temperatury granicznej i określony jest wzorem:

$$t = k^2 \frac{S^2}{I^2}$$

gdzie:

t – czas w sekundach,

k – współczynnik zależny od rodzaju przewodu i jego izolacji,

S – przekrój przewodu w mm<sup>2</sup>,

I – wartość skuteczna prądu zwarciovego w A.

Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów.

Wymagania, co do zabezpieczeń przed prądami zwarciovymi są spełnione.

### **Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej**

Sprawdzenia dokonano, biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-IEC 60364-4-41:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.”.

Ochrona przed dotykiem pośrednim w sieci TN-S będzie zapewniona, jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie:

$Z_s$  – impedancja pętli zwarcioviej, obejmująca: źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem zasilania,

$I_a$  – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie < 0,4s,

$U_0$  – napięcie znamionowe względem ziemi.

Skuteczność ochrony jest spełniona dla wszystkich obwodów.



### Obliczenie spadków napięć

Obliczenia przeprowadzono dla wszystkich obwodów elektrycznych na podstawie wzorów podstawowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} \text{ dla obwodów jednofazowych}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} \text{ dla obwodów trójfazowych}$$

oraz szczegółowych :

$$\Delta U_{obl\%} \geq \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_n} \cdot I_B \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) =$$

gdzie:

$$R = \frac{l}{\gamma \cdot s}$$

$$\sin \varphi = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi}$$

$$X = x \cdot l$$

$U_{\%}$  – spadek napięcia na przewodzie lub kablu wyrażony w procentach,

$P$  – moc odbiornika zasilanego przez sprawdzany przewód lub kabel,

$l$  – długość sprawdzanego przewodu lub kabla,

$\gamma$  – rezystywność materiału przewodzącego w przewodzie lub kablu,

$S$  – przekrój sprawdzanego przewodu lub kabla,

$U_n$  – napięcie znamionowe przesyłane przewodem lub kablem.

Wymagania, co do nie przekraczania dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych są spełnione dla wszystkich obwodów.

## 12. UWAGI

- wszystkie prace wykonać zgodnie z projektem technicznym, Warunkami Technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przywołanymi w tych Warunkach polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej, Warunkami Technicznymi Wydanyymi przez Zakład Energetyczny
- przy wykonaniu instalacji przewodami w rurkach pod tynkiem należy przestrzegać następujących zasad:
  - trasowanie należy wykonać zgodnie z projektem technicznym, zwracając szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu instalacji z instalacjami innych branż.
  - trasy przewodów powinny przebiegać pionowo lub poziomo, równoległe do krawędzi ścian i stropów, kucie wnęk, bruzd i wiercenie otworów należy wykonać tak aby nie powodować osłabienia elementów konstrukcyjnych budynku. Jeżeli w budynku umieszczono już instalacje innych branż należy zachować szczególną ostrożność przy wierceniu i kuciu aby nie uszkodzić wykonanych instalacji.
  - elementy kotwiące, haki, kołki należy dobrać do materiału, z którego wykonane jest podłoże.
- rozmieszczenie łączników i gniazd w mieszkaniach może ulec zmianie po uzgodnieniach z najemcą mieszkania. Nie może ulec zmianie liczba zainstalowanych gniazd i wypustów oświetleniowych.
- po zakończeniu robót należy przeprowadzić badania obejmujące oględziny, pomiary o próby zgodnie z PN-HD 60364-6 "Sprawdzenie odbiorcze".
- wszystkie prace wykonać zgodnie z przepisami BHP
- wszystkie kolizje tras kablowych ustalić na budowie.
- ostateczną lokalizację opraw oświetleniowych w garażu ustalić po montażu głównych ciągów instalacji sanitarnych.
- Rurarz dla instalacji słaboprądowych (instalacja telewizji kablowej, instalacja telefoniczna, instalacja internetowa) przygotować wraz z pilotem w celu umożliwienia przeciągnięcia okablowania.
- Projekt wymaga opracowania dokumentacji wykonawczej

## 13. WYTYCZNE DO OPRACOWANIA PLANU BIOZ

- Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać odpowiednie atesty i dopuszczenia.
- Całość robót montażowych wykonać należy zgodnie z „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano montażowych – COBRTI Instal” oraz z przepisami technicznymi, BHP, ppoż., .... - aktualnie obowiązującymi.

- W fazie montażu kierować należy się szczegółowymi wytycznymi podanymi przez producenta urządzeń i materiałów.
- Część opisowa i rysunkowa dokumentacji stanowią wzajemnie uzupełniające się części projektu – kalkulacje i montaż należy prowadzić po zapoznaniu się z całą dokumentacją.
- Wszystkie prace montażowe powinny być prowadzone przez wyspecjalizowane firmy i pod kierownictwem osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane oraz autoryzację serwisową producentów projektowanych urządzeń.
- Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji ma obowiązek zapoznania się z całością dokumentacji.
- Plac budowy wyposażać w odpowiednie środki bezpieczeństwa dla wykonania robót.
- W przypadku zaistnienia wypadku na budowie wykonawca i zobowiązany jest powiadomić wszystkie właściwe organy o zaistniałej sytuacji.
- Pracownicy wykonujący roboty muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje i posiadać aktualne zaświadczenia o odbyciu szkolenia z zakresu BHP w zakresie wykonywanych czynności.
- Zagospodarowanie elektroenergetyczne terenu budowy i rozbiórki, zapewniające skuteczną ochronę przeciwporażeniową wymaga, aby:
  - napięcie dotykowe dopuszczalne długotrwale było ograniczone do wartości 25 V prądu przemiennego lub 60 V prądu stałego,
  - gniazda wtyczkowe były zabezpieczone wyłącznikami ochronnymi różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym nie większym niż 30 mA (jeden wyłącznik powinien zabezpieczać nie więcej niż 6 gniazd wtyczkowych) albo zasilane indywidualnie z transformatora separacyjnego lub napięciem nie przekraczającym napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale (układ SELV),
  - na terenie budowy i rozbiórki stosować układ sieci TN-S przy zasilaniu ze stacji transformatorowej w układzie TN-C-S lub w układzie TN-S oraz stosowany układ sieci TT przy zasilaniu z sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia w układzie TN-C/TT,
  - sprzęt i osprzęt instalacyjny był o stopniu ochrony co najmniej IP44, a urządzenia rozdzielcze o stopniu ochrony co najmniej IP43,
  - preferowane było stosowanie na terenach budowy i rozbiórki odbiorników, narzędzi oraz urządzeń o II klasie ochronności,

Cała instalacja i urządzenia elektryczne na terenie budowy i rozbiórki zabezpieczone wyłącznikiem ochronnym różnicowoprądowym selektywnym o znamionowym prądzie różnicowym nie większym niż 500 mA dla zapewnienia selektywnej współpracy urządzeń

Opracował

Projektant Główny:

*inż. Daniel Górczyński*

*upr. bud. nr. WKP/0032/POOK/05*

Projektant instalacji elektrycznych:

Olek Górczyński

*upr. nr 22/87/Fw*