

## Opis techniczny

### INSTALACJE ELEKTRYCZNE

#### 1. PRZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem Inwestycji jest budowa budynku remizy strażackiej w Nowej Wiosce, dz. nr 16/8, obręb 0005, Nowa Wioska

#### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Zlecenie inwestora.

Uzgodnienia z inwestorem.

Uzgodnienia branżowe.

Normy i opracowania techniczne dotyczące rozwiązań budowlanych.

##### PRZEPISY I NORMY

Wykonanie, instalacja, badanie i wstępne uruchomienie układów i urządzeń elektrycznych powinny odbyć się zgodnie z przepisami prawa polskiego i normami wymienionymi poniżej, (stosować w aktualnie obowiązującej wersji):

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane. Dz.U. 2003 Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. z 2002r. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej. Dz. U. 1991 Nr 81 poz. 351 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Dz.U. 2010 Nr 109 poz. 719 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Dz. U. 2004 Nr 198 poz. 2041 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Ustawa w sprawie oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, Dz. U. Nr. 113/728/1998.
- PN-IEC 60364 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- PN-HD 60364 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- PN-E-05115 - Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV,

- PN-EN 50110-1 - Eksploatacja urządzeń elektrycznych,
- N SEP-E-001 - Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
- N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- PN-EN 12464 - Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy,
- PN-EN 1838 - Zastosowanie oświetlenia – oświetlenie awaryjne,
- PN-EN 50172 - Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- PN-EN 60529 - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP),
- PN-EN 62305 - Ochrona odgromowa,
- PN-E-05033 - Wytyczne do instalacji elektrycznych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Przewodowanie,
- PN-EN 60947 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa,
- PN-86/E-05003/01 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Wymagania ogólne,
- PN-IEC 61024-1-2:2002 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Zasady ogólne; Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych,
- PN-EN 62305-1,2,3,4:2009 - Ochrona odgromowa
- PN-EN 12464-1 - Światło i oświetlenie, Oświetlenie miejsc pracy, Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach,
- PN-EN 1838:2005 - Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne,
- PN-EN 50172:2005 - Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- PN-EN 12464-2:2012 - Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.
- N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- Inne obowiązujące normy, przepisy i rozporządzenia.

### 3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

---

Przedmiotem opracowania jest instalacja elektryczna budynku w tym:

- tablica rozdzielcza główna,
- Instalacja oświetlenia, oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
- Instalacja gniazd jedno i trójfazowe
- instalacja połączeń wyrównawczych
- instalacji odgromowej i uziemiającej
- ochrony od przepięć atmosferycznych i łączeniowych

#### 3.1. Instalacje elektryczne

---

##### 3.1.1. Zasilanie

Zasilanie budynku w energię elektryczną projektuje się ze złącza typu ZK1x-1P, które pokazano na rysunku E-1. Kabel zasilający YKYżo 5x16mm<sup>2</sup>, prowadzić od złącza do rozdzielnicy w budynku zgodnie z rysunkiem . Kabel należy układać w odległości co najmniej 0,5 m od trwałych ogrodzeń, na głębokości 0,8m na podsypce piaskowej o grubości 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie 15 cm warstwą gruntu rodzimego, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego o grubości co najmniej 0,3 mm na głębokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm. Krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 5 cm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli. Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kable, bednarkę FeZn 30x4 mm należy zakopać w dnie rowu na głębokości co najmniej 10 cm. Kabel przy wprowadzeniu do budynku powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi osłoną otaczającą o średnicy wewnętrznej większej o co najmniej 50% od

średnicy kabla. Osłony otaczające powinny przechodzić przez całą grubość fundamentu lub ściany budynku za spadkiem w stronę zewnętrzną budynku. Miejsce wprowadzenia kabla do budynku zabezpieczyć przed dostaniem się wody do wnętrza budynku. Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli z innymi urządzeniami podziemnymi prace prowadzić zgodnie z uzgodnieniami, dokonanymi z właścicielami tych urządzeń oraz stosować ochronę przed uszkodzeniami, zachowując przepisowe odległości. Przed zasypaniem kabel należy zgłosić do zainwentowania przez Biuro Geodezji.

### **3.1.2. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu**

Projektuje się jako przeciw powozarowy wyłącznik prądu przycisk wyzwalający PWP cewkę wybijkową wyłączników zasilających rozdzielnice RG. Przyciski umieszczono przy wejściach do budynku.

### **3.1.3. Urządzenia rozdzielcze**

Projektuje się rozdzielnicę główną RG. Zasilac ona będzie obwody oświetlenia pomieszczeń, oraz oświetlenia zewnętrznego. Osobny obwód przeznaczony będzie do zasilania opraw awaryjnych i ewakuacyjnych.

Z rozdzielnicy RG zasilane będą obwody gniazd jednofazowych 230V, 16A oraz gniazda trójfazowe 400V, 16A. Zasilane z niej będą również obwody grzejników elektrycznych jednofazowych. Schemat rozdzielnicy pokazano na rysunku.

### **3.1.4. Układ pomiarowy energii elektrycznej**

W złączu ZK1x-1P umieszczony będzie licznik energii elektrycznej trójfazowy. Zabezpieczenie przelicznikowe 3x32A.

### **3.1.5. Instalacja oświetlenia**

Instalację oświetlenia wykonać przewodami YDYżo 3x1,5 w rurkach w ścianach. Oprawy zewnętrzne stosować o IP65.

### **3.1.6. Instalacja oświetleni awaryjnego i ewakuacyjnego**

Dla realizacji celu oświetlenia awaryjnego, należy stosować wyłącznie oprawy oświetlenia awaryjnego wyposażone w zintegrowany moduł awaryjny, załączający oświetlenie awaryjne automatycznie bezpośrednio po zaniku zasilania podstawowego. Typy opraw wg specyfikacji na rzutach oświetlenia. Średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż drogi ewakuacyjnej o szerokości do 2m nie powinno być mniejsze niż 1 lx. Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego nie powinien być większy niż 40:1. W celu zapewnienia odpowiedniego natężenie oświetlenia ewakuacyjnego, oprawy awaryjne powinny być rozmieszczone:

- przy każdych drzwiach prowadzących do wyjścia ewakuacyjnego
- przy każdej zmianie przebiegu drogi ewakuacyjnej,
- w pobliżu wyjścia ewakuacyjnego,
- na zewnątrz wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego.
- w pobliżu punktu pierwszej pomocy.

Rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego pokazano na rzutach instalacji oświetleniowej.

W celu zapewnienia sprawnej ewakuacji na wypadek zagrożenia oraz możliwość łatwego opuszczenia budynku przez dotarcie do wyjścia ewakuacyjnego zaprojektowano oświetlenie dodatkowe - kierunkowe.

Do oświetlenia kierunkowego należy zastosować oprawy ewakuacyjne z piktogramami wskazującymi kierunek ewakuacji oraz wyjścia ewakuacyjne z budynku. Należy stosować wyłącznie atestowane oprawy zasilane z modułów autonomicznych o czasie podtrzymania 1h, o gabarytach zapewniających rozpoznawalność nie mniejszą niż 30m. Zależnie od lokalnych warunków montażu opraw należy przewidzieć możliwość instalowania opraw na ścianie prostopadle lub równolegle oraz na suficie. W tym celu stosować należy fabryczne uchwyty montażowe, wsporniki ścienne i zwieszaki. Oprawy oświetlenia dodatkowego - kierunkowego należy zasilac z niezależnych obwodów w rozdzielnicy RG.

### **3.1.7. Instalacja gniazd wtyczkowych**

Instalację zaprojektowano przewodami YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> – 750V dla gniazd 230V oraz YDY 5x2,5mm<sup>2</sup> do gniazda 3x16A 400V. Przewody układane będą w rurkach w ścianie. Plan instalacji gniazd przedstawiono na rysunku E-2.

### **3.1.8. Instalacja połączeń wyrównawczych**

W celu wyeliminowania możliwości wystąpienia różnicy potencjałów /przekraczającej bezpieczne wartości

napięcia dotykowego/ między umiejscowionymi na stałe różnymi częściami przewodzącymi w budynku projektuje się tzw. szyną wyrównawczą. Szynę tę należy wykonać przy rozdzielnicy RG z płaskownika Fe/Zn 30x4 mm i instalować na ścianie na uchwytych dystansowych n/t na wys. 10 cm od sufitu. Do szyny GSW wewnątrz pomieszczenia należy przyłączyć metalowe części konstrukcji i wyposażenia instalacyjnego / przyłącza wod-kan, / i połączyć ją z przewodem ochronnym w rozdzielnicy głównej i osobno uziemić. Elementy przewodzące wprowadzane do budynku z zewnątrz (przyłącza instalacyjne) powinny być przyłączone do głównej szyny wyrównawczej możliwie jak najbliżej miejsca ich wprowadzenia. W pomieszczeniach łazienek należy wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe przewodem LYżo 4mm<sup>2</sup>.

### 3.1.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako dodatkowy środek ochrony przed porażeniem elektrycznym projektuje się SAMOCZYNNY WYŁĄCZENIE ZASILANIA. Instalacje elektryczne należy wykonać zgodnie z Normą PN-IEC 60364 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych". Przewody neutralne oraz ochronne na całej długości powinny różnić się od przewodów fazowych kolorem opłotu lub izolacji tak w liniach zasilających, jak również w instalacji odbiorczej oświetleniowej i siłowej. Przewód ochronny w całej instalacji nie może posiadać żadnych zabezpieczeń ani wyłączników. Przy wykonywaniu szybkiego wyłączenia wszystkie części metalowe jak: konstrukcje stalowe, kołki ochronne gniazd wtyczkowych i osprzęt kl. I należy połączyć metalicznie z przewodem ochronnym. Wszystkie połączenia przewodu ochronnego i neutralnego wykonać w sposób zapewniający pewność zestyku.

W pomieszczeniach łazienek należy wykonać dodatkowe (miejscowe) połączenia wyrównawcze. Połączenia wyrównawcze miejscowe powinny obejmować wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne (wyposażenie metalowe i rury instalacji sanitarnych). Połączenia te należy wykonać przewodem LYżo 4mm<sup>2</sup> i przyłączyć do miejscowej szyny wyrównawczej pod wanną. Do szyny tej należy również podłączyć zaciski ochronne gniazd wtyczkowym w łazience. Obwody gniazd 230V w pomieszczeniach łazienek zabezpieczone są wyłącznikami różnicowo - prądowymi (In=30mA). W sieci z szybkim wyłączeniem powinny być wykonane liczne uziemienia robocze przewodu ochronnego sieci, zwłaszcza przy przyłączach. W tym celu zacisk ochronny w złączu należy połączyć z uziomem instalacji piorunochronnej budynku za pomocą bednarki Fe/Zn 30\*4 mm.

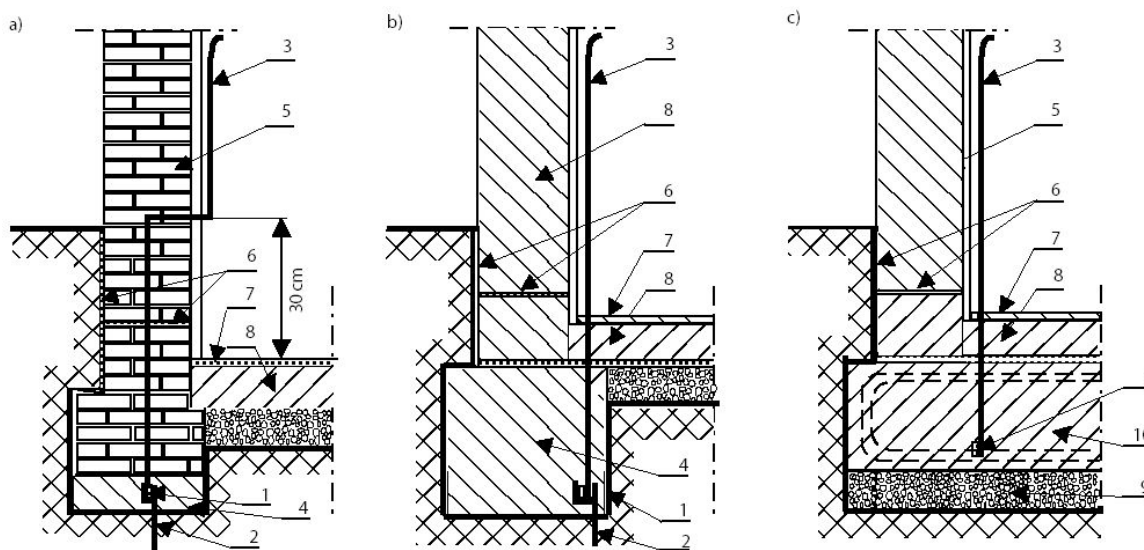
W złączu kablowym należy wykonać rozdzielenie funkcji przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód ochronny PE i neutralny N. Wykonać złącze fundamentowe w celu uziemienia głównej szyny wyrównawczej.

Po wykonaniu instalacji szybkiego wyłączenia należy odpowiednimi pomiarami sprawdzić skuteczność szybkiego wyłączenia.

### 3.1.10. Instalacja piorunochronna

Jako uziemienie ochronne w budynku należy wykorzystać uziom fundamentowy budynku. Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary kontrolne ciągłości przewodów uziomowych i wartości rezystancji uziemienia. Ze względu na rozdział przewodu ochronnego PE od przewodu ochronno – neutralnego PEN, oraz zastosowanie ograniczników przepięć, rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10Ω.

W przypadku negatywnego wyniku pomiarów rezystancji uziemienia należy rozbudować uziemienie o uziom pionowy, stosując pręty miedziowane np. BPUM-K 16/1,5 lub promieniowy. Uziom fundamentowy stanowi połączenie pomiędzy metalowymi elementami umieszczonymi w betonie fundamentu a otaczającym go gruntem. Uziom fundamentowy w fundamencie zbrojonym należy wykonać umieszczając płaskownik stalowy ocynkowany Fe/Zn 30x4 [mm] w najniższej warstwie zbrojenia. Należy przymocować go drutem wiązałkowym do zbrojenia w odstępach co najwyżej 2 [m]. Podobnie jak w fundamencie nieuzbrojonym, należy zapewnić dokładne "otulenie" uziomu warstwą betonu. Z uziemieniem należy połączyć zbrojenie wszystkich słupów konstrukcyjnych. Przewody uziemiające służące do połączenia uziomu fundamentowego z główną szyną uziemiającą, muszą być wprowadzone do wnętrza pomieszczenia. Od miejsca wyjścia z podłogi lub ściany do pomieszczenia, powinny mieć długość co najmniej 150 [cm]. Elementy uziomów zatopionych w betonie mogą być łączone złączkami śrubowymi lub przez spawanie lub zgrzewanie. Poniżej ilustracja przykładowa rozwiązania uziomu fundamentowego budynku.



Rys. Sztuczne uziomy fundamentowe:

- a) w ławie fundamentowej wykonanej z betonu niezbrojonego,  
 b) w fundamencie wykonanym z betonu niezbrojonego,  
 c) w fundamencie z betonu zbrojonego.

- 1 – sztuczny uziom fundamentowy  
 2 – uchwyt uziomowy  
 3 – przewód uziemiający  
 4 – ława fundamentowa  
 5 – mur z cegły  
 6 – warstwa izolacyjna  
 7 – podłoga  
 8 – beton niezbrojony  
 9 – warstwa żwiru  
 10 – beton zbrojony

Zaprojektowano instalację odgromową, w oparciu o normę PN-EN 60305-1:2008 – Ochrona odgromowa. Wymagania ogólne. Wymagana skuteczność urządzenia piorunochronnego budynku wynosi  $E = 0,94$ , co wskazuje wymagany poziom ochrony III.

Na dachu budynku wykonać:

- zwody poziome niskie na dachu budynku z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy  $\Phi 8\text{mm}$ ,
- przewody odprowadzające z drutu j.w. umieszczone przewody w rurkach BE32 lub innego typu o grubości ścianki min. 5mm pod styropianem, rury muszą spełniać wymogi normy PN-EN 62305-3 oraz być zgodne z dyrektywą 2002/95/EC (RoHS),
- przewody uziemiające z płaskownika stalowego ocynkowanego Fe-Zn 30 x 4mm,
- ochronę elementów nie przewodzących należy wykonać poprzez zainstalowanie na nich zwodów,
- elementy przewodzące połączyć bezpośrednio z najbliższym zwodem na dachu,
- nie należy łączyć uziemienia odgromowego z instalacją uziemiającą wewnętrzną budynku.

Połączenia przewodów odprowadzających z uziemieniem wykonać w postaci złącz kontrolnych w puszkach p/t o stopniu ochrony IP54. Puszki należy zbudować na ścianie elewacji budynku na wysokości 40cm. Złącza kontrolne należy ponumerować i opisać. Po wykonaniu robót należy wykonać pomiary sprawdzające i sporządzić protokół z pomiarów. Wartość rezystancji uziemienia instalacji odgromowej nie może być większa niż  $10\Omega$ .

### 3.1.11. Ochrona przeciwprzebieciowa

Zastosowano ochronę przeciwprzebieciową w oparciu o koncepcję ochrony strefowej.

W rozdzielnic RG budynku zainstalowano ochronniki przeciwprzebieciowe SP-B-C/3+1– 3+3P lub ich równoważniki.

### 3.1.12. Uwagi końcowe :

Całość robót należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-

montażowych cz.V Instalacje elektryczne" oraz zgodnie z Prawem Budowlanym..

Prace elektroinstalacyjne wykonać w oparciu o niniejsze opracowanie oraz przepisy i normy z zastosowaniem materiałów oznaczonych znakiem CE. Po wykonaniu prac należy wykonać następujące badania:

1. Pomiary elektryczne:

- badanie skuteczności ochrony:
- gniazd wtyczkowych,
- obudów innych urządzeń elektrycznych,
- badanie rezystancji izolacji obwodów jednofazowych, trójfazowych,
- badanie wyłączników różnicowoprądowych
- czasu zadziałania wyłączników,
- prądu zadziałania wyłączników.

2. Pomiar rezystancji uziomu i instalacji odgromowej.

3. Pomiary natężenia oświetlenia.

### 3.1.13. Obliczenia

#### 3.1.14. Zabezpieczenia.

Obliczenie zabezpieczenia głównego w złączu ZK1x-1P

Należy przyjąć zabezpieczenia:

- w złączu ZK: WT-01 - **3 x 32A**.

Przekrój przewodów zasilających rozdzielnicę RG: **YKYżo 5x16 mm<sup>2</sup>**.

$I_z=67A$  (prąd długotrwały dopuszczalny ułożony w ziemi)

$I_b=32A$  (prąd zabezpieczenia głównego)

Dla mocy 20,0 kW  $I_n=32A$

$I_n \leq I_b \leq I_z$

$32A \leq 32A \leq 67A$  – warunek spełniony

$I_2 \leq 1,45 I_z$

$1,6 \times 32A \leq 1,45 \times 67A$  (dla wkładek topikowych gG 32A)

$51,2A \leq 97,15A$  – warunek spełniony

#### **Spadki napięcia.**

Długości W.L.Z.:

a) ZK1ax-1P – RG – 40 m

Spadek napięcia WLZ między złączem ZK1x-1P – RG (20 kW x 40 m):

$\Delta U=0,54 < \Delta U_{DOP} = 1\%$

Warunek spełniony

Opracował:

Sprawdził: