



Pracownia Architektoniczna
60-771 Poznań ul. Jana Matejki 66/7
tel./fax 61- 866 24 08 , 605 408 171
e-mail : atrium@donet.pl

BUDOWA BUDYNKU SOCJALNO – GARAŻOWEGO NA POLIGONIE POŻARNICZYM W LUBONIU

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO – XVII

PROJEKT WYKONAWCZY

INWESTOR : Szkoła Aspirantów
Państwowej Straży Pożarnej w Poznaniu
61-459 Poznań, ul. Czechosłowacka 27

OBIEKT : BUDYNEK SOCJALNO – GARAŻOWY
NA TERENIE POLIGONU POŻARNICZEGO

LOKALIZACJA : Luboń, ul. Magazynowa 3
Powiat: poznański, gmina: Luboń
Obręb: Luboń, arkusz 19
działka nr 7/2

BRANŻA : ELEKTRYCZNA

PROJEKTANT : mgr inż. Jolanta Śniedziewska

Opracowano : sierpień, 2016r

I. Informacje wstępne.

1.Zawartość opracowania.

-
- opis techniczny,
- obliczenia techniczne,
- rysunki:
 - E-1.Trasa sieci elektroenergetycznych
 - E-2. Instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych 230V. Rzut przyziemia.
 - E-3. Instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych 230V. Rzut piętra.
 - E-4. Instalacja siły. Rzut przyziemia.
 - E-5. Instalacja siły. Rzut piętra.
 - E-6. Instalacja piorunochronna. Rzut dachu.
 - E-7. Rozdzielnia RG.
 - E-8. Rozdzielnia RK (dla potrzeb teletechnicznych).
 - E-9. Punkt podtrzymania akumulatorów. Zestaw gniazd.

2.Podstawa opracowania.

- zlecenie Inwestora,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- PW architektury i konstrukcji dla budowy budynku socjalno - garażowego na poligonie pożarniczym w Luboniu dz. 7/2 ark. 19.
- uzgodnienia z branżami,
- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano -montażowych. Instalacje elektryczne.
- obowiązujące przepisy, normy :
 1. Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21-04-2006 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr80, poz. 563 z dnia 11.05.2006r)
 2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. z 2002r nr75 poz. 690 z późniejszymi zmianami),
 3. PN-IEC 363-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo-Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych-Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
 4. PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie- Oświetlenie miejsc pracy- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
 5. PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
 6. PN-IEC 60363-3: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ustalanie ogólnych charakterystyk.
 7. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa-Ochrona przeciwporażeniowa
 8. PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa-Ochrona przed prądem przetężeniowym.
 9. PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa-Ochrona przed przepięciami-Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
 10. PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa-Ochrona przed obniżeniem napięcia.
 11. PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Postanowienia ogólne.
 12. PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Oprzewodowanie.

13. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
14. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
15. PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
16. PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Uziemienia i przewody ochronne.
17. PN-IEC 60364-7-702:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych_ wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
18. PN-EN 60598-2-22 Oprawy oświetleniowe Część 2: Wymagania szczegółowe Dział 22 Oprawy oświetlenia awaryjnego.
19. PN-92/N-01255 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
20. PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
21. PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
22. PN-N-01256-4. Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe.
23. PN-N-1256-5. Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
24. PN-EN 1838 2002. Oświetlenie awaryjne.
25. PN-EN 50172 Systemy oświetlenia awaryjnego.
26. PN-EN 62305-1:2008. Ochrona odgromowa- Część 1: Wymagania ogólne.
27. PN-EN 62305-2:2008. Ochrona odgromowa- Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
28. PN-EN 62305-2:2009. Ochrona odgromowa- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia.
29. PN-EN 62305-4:2009. Ochrona odgromowa- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych.

3. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych wewnętrznych, zasilania obiektu dla budowy budynku socjalno - garażowego na poligonie pożarniczym w Luboniu dz. 7/2 ark. 19.

4. Zakres opracowania.

- zasilanie obiektu,
- rozdzielnia główna RG,
- instalacja oświetlenia podstawowego i gniazd wtyczkowych 230V,
- instalacja oświetlenia awaryjnego,
- instalacja siły,
- instalacja piorunochronna,
- instalacja przeciwporażeniowa,
- instalacja przeciwprzepięciowa.

II. Opis techniczny.

1. Zasilanie obiektu.

Projektowany budynek należy zasilć z istniejącego złącza kablowego zlokalizowanego w granicy działki. Rezerwa mocy 35 kW (wystarczająca dla potrzeb budynku). Obiekt należy zasilć kablem YKY 4x50mm². Kabel należy ułożyć w ziemi. Przepust w ścianie należy wykonać rurą DVK160. Kabel należy doprowadzić do rozdzielni głównej RG, zlokalizowanej w pomieszczeniu wartowników (pom. nr 2).

Trasę kabla zasilającego pokazano na rys. nr E-1.

2. Układanie kabli w ziemi.

Dla ułożenia kabli energetycznych w ziemi należy wykonać wykop rowu o gł. 0,7m i szer. 0,8 m. Ułożone kable należy zasypać warstwą rodzimego gruntu o gr. 15 cm, oraz przykryć warstwą folii, koloru niebieskiego, z tworzywa sztucznego. Przy wprowadzaniu kabli do budynku powinien być pozostawiony jego zapas. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku, z tym że minimalne promienie łuków nie powinny być mniejsze niż minimalne promienie zgięcia danego typu kabla układanego w rowie kablowym. Dla kabli o izolacji i powłoce z PVC promień ten wynosi co najmniej 0,5 m. Odległość kabla od istniejących drzew powinna wynosić 1,5m., od ogrodzenia 1,0m. od fundamentów budynku lub innych budowli 0,5 m. Odległość między kablami energetycznymi tego samego rodzaju powinna wynosić 0,1 m, a przy ich skrzyżowaniu 0,25 m. Odległość między kablami energetycznymi a rurociągami wodnymi, gazowymi wynosi 0,5 m, a przy ich skrzyżowaniu 0,8 m. Odległość między kablami energetycznymi a teletechnicznymi powinna wynosić 0,5 m.

Kable przy wprowadzaniu do budynku należy zaopatrzyć w opaski kablowe, zawierające symbol kabla i nr linii, znak użytkownika kabla, rok ułożenia kabla. Ponadto na zewnątrz ziemi należy znacznikami betonowymi oznaczyć zmianę trasy kabla.

Po ułożeniu kabli, należy wykonać następujące badania:

- sprawdzić budowę linii kablowej pod względem wymogów normy SEP-E-004,
- sprawdzić ciągłość żył i zgodność faz,
- dokonać pomiaru oporności izolacji,
- dokonać próby napięciowej izolacji.

3. Rozdzielnia główna RG.

Dla potrzeb budynku przedszkola przewidziano rozdzielnię główną RG, zlokalizowaną w pomieszczeniu nr 2, pom. wartowników. Rozdzielnię RG dobrano jako wolnostojącą szafę, o stopniu ochrony IP43, kl. izolacji II. Rozdzielnia przystosowana jest do montażu aparatów modułowych. Wyposażona w listwy zaciskowe N+ PE, wsporniki montażowe TH – 35 oraz osłony izolacyjne. Jako wyłącznik główny zastosowano wyłącznik mocy 4-bieg., 63A z cewką wybijakową, co umożliwia sterowanie wyłączeniem rozdzielni z pod napięcia za pomocą wyłączników (przycisków) przeciwpożarowych, zlokalizowanych przy wejściu głównym. Zasilanie przycisku poprzez kabel bezhalogenowy, ognioodporny HDGs 3x1,5mm².

Jako zabezpieczenia projektowanych obwodów oświetlenia należy zainstalować wyłączniki nadprądowe o charakterystyce B, natomiast dla zabezpieczenia obwodów gniazd wtyczkowych wyłączniki nadprądowe o charakterystyce C i różnicowoprądowe o czułości zadziałania 30 mA.

Schemat ideowy i widok rozdzielni głównej RG pokazano na rys. nr E-7.

4. Instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych 230V.

Oświetlenie ogólne zaprojektowano o natężeniu dobranym zgodnie z PN-EN 12464-1.

Wymagane natężenie oświetlenia oraz typy dobranych opraw pokazano na rzutach instalacji oświetlenia (rys. E-2,3). Instalacje oświetlenia i gniazd wtyczkowych wykonać przewodem kabelkowym, miedzianym typu YDY/750V i prowadzić pod tynkiem, w korytkach kablowych, na uchwytych, na konstrukcji stropu podwieszonego, w rurkach. Wszystkie gniazda wtyczkowe stosować z bolcem uziemiającym. Gniazda wtyczkowe w kuchni, jej zapleczu, węzłach sanitarnych stosować hermetyczne, a w pozostałych pomieszczeniach stosować gniazda zwykłe. Gniazda instalować na wys. +0,9 m w pomieszczeniach technicznych, natomiast w biurowych na wys. +0,3m od posadzki, lub wg wskazań Inwestora. Łączniki oświetlenia instalować na wys. +1,4m od posadzki.

Stosować osprzęt zwykły IP 20, lub hermetyczny IP44 podtynkowy serii NILOE LEGRAND lub równoważny.

Plan instalacji pokazano na rys. nr E-2,3.

5. Instalacja oświetlenia awaryjnego.

Oświetlenie ewakuacyjne jest to część oświetlenia awaryjnego zapewniająca bezpieczne opuszczenie zagrożonego miejsca lub umożliwiającą uprzednie podjęcie próby zakończenia potencjalnie niebezpiecznego procesu. Oświetlenie drogi ewakuacyjnej jest częścią oświetlenia ewakuacyjnego mającą na celu zapewnienie

bezpieczeństwa osobom opuszczającym dany obiekt przez stworzenie im odpowiednich warunków wizualnych do odnajdowania kierunku ewakuacji, a także zapewnienie szybkiego zlokalizowania i wykorzystania sprzętu przeciwpożarowego. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego w przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2m nie powinno być mniejsze niż 1lux, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, powinno stanowić co najmniej 50% podanej wartości. Na drodze ewakuacyjnej 50 % oświetlenia ewakuacyjnego powinno pojawić się w czasie nie dłuższym niż 5 s, a pełny zakres poziom natężenia oświetlenia osiągnięty w ciągu 60 sekund, po zaniku innych rodzajów oświetlenia elektrycznego. Minimalny czas stosowania oświetlenia na drodze ewakuacyjnej powinien wynosić 1 godzinę.

Urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe nie znajdujące się na drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej powinny być tak oświetlone, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu (w obrębie 2m) wynosiło co najmniej 5lux.

W wybranych pomieszczeniach są zainstalowane indywidualne oprawy awaryjne, pracujące w systemie pracy SE czyli praca awaryjnie- praca z własnych akumulatorów.

Dla wskazania drogi ewakuacji pokazano oprawy indywidualne oświetlenia awaryjnego.

Zastosowane oprawy oświetlenia kierunkowego z piktogramami muszą być bezwzględnie widoczne na drodze ewakuacyjnej z określonej odległości widzenia. Oprawy przy wszystkich wyjściach awaryjnych wzdłuż dróg ewakuacyjnych będą tak podświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca. Z każdego miejsca drogi ewakuacyjnej będzie widoczny co najmniej jeden znak ewakuacyjny.

Plan instalacji oświetlenia awaryjnego pokazano na rys. nr E-2,3.

Zaproponowano oprawy w wykonaniu AUTOTEST. W oprawach z autotestem, zarówno test funkcjonalny (comiesięczny) jak i test czasu świecenia (co najmniej raz w roku), wykonywany jest automatycznie, dzięki wykorzystaniu układu mikroporocelowego, a wynik testu wyświetlony jest na diodach LED. W rozwiązaniu tym konieczny jest indywidualny odczyt wyników testów bezpośrednio z każdej oprawy awaryjnej. Historia wyników testów opraw z autotestem pracujących w systemie oświetlenia awaryjnego, nie jest przez nie zapamiętywana, stąd wymagane jest ich rejestrowanie raz w miesiącu, w postaci wpisu w Dziennik Oświetlenia Awaryjnego.

6. Instalacja siły.

Instalacje siły wykonać przewodem kabelkowym typu YDY/ 750V lub kablem YKY 0,6/1 kV . Instalacja ta obejmuje odbiorniki wentylacji mechanicznej, i technologiczne. Do zasilania odbiorników przewody należy prowadzić tymi samymi trasami co instalacje oświetlenia i gniazd wtyczkowych 230V.

Szczegóły wykonania połączeń elektrycznych dla wszystkich urządzeń zawarte są na schematach dostarczanych razem z urządzeniem. Do zasilania odbiorników przewody należy prowadzić tymi samymi trasami co instalacje oświetlenia.

Podłączenie instalacji elektrycznej powinno być wykonane przez wykwalifikowany i upoważniony do tego personel, zgodnie z instrukcją instalacji i podłączenia.

Doprowadzenie przewodów do zacisków przyłączeniowych odbiorników należy wykonać tak, aby zachować stopień ochrony, odpowiadający obudowie urządzenia.

Przy wyprowadzeniu przewodów zasilających wentylatory dachowe, przejścia przez strop na dach, należy odpowiednio zabezpieczyć (przed wodami opadowymi lub topniejącym śniegiem).

Plan prowadzenia korytek kablowych pokazano na rys. nr E-4.

Plan instalacji siły pokazano na rys. nr E-4,5.

7. Instalacja piorunochronna.

Projektowany obiekt wymaga wykonania instalacji piorunochronnej. Instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

Na dachu należy ułożyć zwód poziomy niski z drutu stalowego, ocynkowanego Ø 8 mm układanym na wspornikach betonowych. Pod wsporniki przygotować podkładki z materiału z którego wykonane jest pokrycie dachu. Do zwodu poziomego niskiego należy trwale metalicznie podłączyć wszystkie metalowe elementy wystające ponad dach / np. opierzenia, drabiny, anteny, kominy wentylacyjne, wentylatory dachowe, itp./ . Wszystkie

elementy budowlane, nie przewodzące wystające ponad powierzchnie dachu / kominy, ściany przeciwpożarowe, itp./ należy wyposażyć w zwody i połączyć z siatką przewodów odprowadzających budynku. Połączenia na dachu wykonać przez złączki odgałęźne krzyżowe. Przewody odprowadzające wykonać z drutu stalowego ocynkowanego \varnothing 8 mm i układać pod warstwą ocieplenia w grubościennych rurach niepalnych z tworzywa sztucznego. Przewody odprowadzające łączyć z przewodem uziemiającym poprzez złącze kontrolne umieszczone w skrzynce kontrolnej elewacyjnej, na wys. +0,8 m od gruntu. Przewód uziemiający wykonać z bednarki FeZn 25x4mm. Ze względu na nie możliwość wykonania uziomu otokowego, wykonać uziom szpilkowy $h=9m$. Dla uzyskania rezystancji $R < 10 \Omega$, należy uziom szpilkowy przedłużyć o pręt uziemiający 1,5m (wielokrotność). Połączenia uziomów i połączeń wyrównawczych z zastosowaniem bednarki wykonać poprzez spawanie. Miejsce połączeń zabezpieczyć przed korozją. Dla ochrony urządzeń wyniesionych ponad dach zainstalować maszty odgromowe na podstawach betonowych o wys. +3m. Plan instalacji pokazano na rys. nr E-6.

8. Wewnętrzna ochrona odgromowa.

Celem wewnętrznej ochrony przed skutkami wyładowań piorunowych jest zapewnienie bezpieczeństwa ludziom znajdującym się w budynku. Ponadto polega ona na zapewnieniu ochrony urządzeń, które mogą ulec uszkodzeniu przez przepięcia w instalacji elektrycznej wywołane wyładowaniami, jak również przed przepięciami łączeniowymi. Ochronę wewnętrzną należy zrealizować przez :

- wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych (połączenia wyrównawcze),
- zachowanie odstępów izolacyjnych,
- zastosowanie urządzeń ochrony przeciwprzepięciowej.

Główną szynę wyrównawczą wykonać płaskownikiem 30x4mm, poprowadzić od przewodu uziemiającego. Połączenia wyrównawcze główne wykonać z bednarki 30x4mm, łącząc GSWP z metalowymi elementami poszczególnych instalacji (wodociągowej, gazowej, centralnego ogrzewania).

W pomieszczeniach sanitarnych, kuchennych wykonać lokalne połączenia wyrównawcze (przewodem Dyżo 2,5-4 mm²) łączące wszystkie części przewodzące obce ze sobą i przewodem ochronnym PE.

9. Instalacja przeciwporażeniowa.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić przez:

- szybkie wyłączenie zasilania obwodu,
- zastosowanie przewodu ochronnego PE,
- zastosowanie wyłącznika przeciwporażeniowego o czułości zadziałania 30 mA.

10. Instalacja przeciwprzepięciowa.

Zastosowano ochronnik przeciwprzepięciowy 3P T1+T2 ,12,5kA, 1,5 kV. Proponowane urządzenie można zastąpić innymi ogranicznikami przepięć klasy T1+T2, z zamkniętymi, bezwydmuchowym układem iskierników.

III. Uwagi końcowe

1. Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i warunkami technicznymi.
2. Po zakończeniu prac wykonać odpowiednie pomiary i zamieścić je w protokołach pomiaru.
3. Instalacje siły wykonać po ustawieniu urządzeń.

IV. Obliczenia techniczne.

1. Bilans mocy, dobór kabla zasilającego i zabezpieczeń.

Rozdzielnia główna RG

Oświetlenie	Pi= 3,28kW	Pz= 2,60kW
Gniazda 230V	Pi= 14,00kW	Pz= 4,20kW
Odbiorniki siły	Pi= 35,55kW	Pz= 24,89kW
	$\Sigma P_i=35,49kW$	$\Sigma P_z= 31,69kW$

$$I_B = 49,24 \text{ A}$$

$$I_N = 100,00 \text{ A (istniejące w złączu kablowym)}$$

Dobrano kabel zasilający YKY 4x50 mm² o $I_z = 122A$

$$1/ I_B < I_N < I_z \quad 49,24 \text{ A} < 100A < 122 \text{ A}$$

$$2/ 1,6 \times I_N < 1,45 \times I_z \quad 1,6 \times 100A < 1,45 \times 122 \text{ A}$$

$$160A < 176,9A$$

2. Sprawdzenie spadku napięcia

Obliczenie spadku napięcia od stacji transformatorowej do rozdzielni RG

$$\Delta U \% = [100 \times 26480 \times 104] / [54 \times 50 \times 160000] = 0,64 \% < 2 \%$$