



TOYADESIGN

Zadanie: Plażojada – Szlakiem Trzech Jezior – Rusałka,
Strzeszynek, Kiekrz

Stadium: **PROJEKT BUDOWLANY
INSTALACJE
ELEKTROENERGETYCZNE**

Kategoria obiektu: XXVI

Adres: Plaża Parkowa nad jez. Kierskim, ul. Ks. E. Nawrota 14
dz. nr 537/20, obr./ark: 27/12 oraz 544/3, 546/1 obr/ark:27/10,
miasto Poznań

Inwestor: Miasto Poznań
Pl. Kolegiacki 17
61-841 Poznań

Jednostka projektowa: TOYA DESIGN, 60-236 Poznań, ul. Kasprzaka 19/6

Projektant: Kazimierz Nowicki upr. 532/87/Pw

Sprawdzający: inż. Włodzimierz Adamczak upr. 311/PW/80

POZNAŃ, styczeń 2017

I. Informacje wstępne.

1. Zawartość opracowania.

- Opis techniczny,
- Obliczenia techniczne,
- Rysunki:

E-1. Plaża Parkowa (Kiekrz). Instalacje elektroenergetyczne.

E-2. Schemat ideowy tablicy pomiarowo -zasilającej.

E-3. Widok tablicy pomiarowo -zasilającej.

2. Podstawa opracowania.

- zlecenie Inwestora,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- inwentaryzacja stanu istniejących dróg będących przedmiotem opracowania
- obowiązujące przepisy, normy i warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano -montażowych. Instalacje elektryczne.

3. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektroenergetycznych dla plaży Parkowa nad jeziorem Kierskim, ul. Ks. Nawrota, dz. nr 537/20,544/3 będącej częścią opracowania Plażojada – Szlakiem Trzech Jezior: Rusałka, Strzeszynek, Kiekrz dla Miasta Poznań

4. Zakres opracowania.

- Zasilanie obiektu,
- oświetlenie ścieżki spacerowej i punktu gastronomicznego,.

II. Opis techniczny.

1. Zasilanie obiektu.

Na granicy działki, opracowania należy postawić szafę pomiarowo - zasilającą. Zasilic ją należy z istniejącego złącza na budynku WOPR kablem YKY 4x25mm².

Układ pomiarowy przewidziano, za pomocą licznika trójfazowego, 1-strefowego, bezpośredniego energii czynnej.

Jako zabezpieczenie główne przewidziano rozłącznik bezpiecznikowy RB-00 z wkładkami 3x NH00/gG 40A. Jako zabezpieczenie poszczególnych obwodów oświetleniowego i zasilania punktu gastronomicznego zastosować wyłączniki nadprądowe S303 C 25A.

Urządzenia instalować w obudowach przystosowanych do plombowania.

2. Układanie kabli.

Kabel należy ułożyć w rowie kablowym o gł. 0,5m. i szerokości, co najmniej 0,4 m. Na dnie rowu należy ułożyć warstwę piasku o gr. 10 cm, a na niej kabel. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku, również o gr. 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o gr. 15 cm, oraz przykryć warstwą folii, koloru niebieskiego, z tworzywa sztucznego. Kabel powinien być ułożony w wykopie linią falistą z zapasem [3% długości wykopu] wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przejścia kabli pod drogami wykonać w rurach ochronnych

AROT DVK110. Przy wprowadzaniu kabli do słupa oświetleniowego lub szafki 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 słupów i szafki 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.

Trasę kabli pokazano na rys. nr E-1.

4. Szafka pomiarowo - rozliczeniową.

Przyjęto typową szafę produkcji PRE BIEL (można stosować równoważną), o 2 polach odpływowych, trójfazowych i obwód oświetlenia sterowany poprzez zegar astronomiczny. Szafka wykonana jest z stali/ aluminium.

Fundament betonowy FB, w kolorze RAL 7035. Stopień ochrony IP44.

Podzielona jest na dwa pola:

- pole zasilające - pomiarowe,
- pole odpływowe i sterownicze.

Dwuskrzydłowe drzwi posiadają zamek z klamką obrotowo – uchylną i wkładką półcylindryczną, co stwarza jasny podział szafki na część pomiarową i sterowniczą.

Pole zasilające – pomiarowe wyposażone jest w:

- zaciski kablowe do 50mm² w obudowie przystosowanej do plombowania,
- zabezpieczenie główne – rozłącznik izolacyjny RB-00,
- ogranicznik przepięć,
- tablica licznikowa pod zabudowę licznika energii.

Wszystkie elementy przystosowane do plombowania.

Pole odpływowe - sterownicze:

- obudowy izolacyjne ,
- zabezpieczenie główne rozłącznik SV 340,
- rozłącznik bezpiecznikowy dla obwodu zasil. Tablicy rozd. gastronomicznej,
- S-193 w torach prądowych obwodów oświetlenia,
- programator astronomiczny CPA,
- stycznik K1 sterujący pracą obwodu oświetleniowego,
- listwy zaciskowe LZ35mm²,
- gniazdo serwisowe,
- oświetlenie szafy.

Dla szafki wykonać uziom $R < 10 \Omega$

Schemat ideowy i widok szafki pokazano na rys. nr E-2,3.

5. Słupy i oprawy oświetlenia zewnętrznego.

Drogę spacerową należy oświetlić oprawami MIZAR LED 48 3500K, mocowanymi na słupie kompozytowym o wysokości 5m typ SKPW 5/175/60 wkopywanymi. Oprawa przystosowana jest do bezpośredniego montażu na słupie.

Słupy te charakteryzują się wysoką odpornością na korozję, niewielkim ciężarem ułatwiającym transport i montaż, wysoką estetykę wyrobu, dużą odpornością na działanie niekorzystnych warunków atmosferycznych, substancji żrących, ultrafioletu, dobrymi właściwościami mechanicznymi. Słup przystosowane są do wkopywania.

Oprawy te przystosowane są do pięciostopniowej skali ściemniania, mają wbudowany programator. Z Inwestorem należy ustalić zakres ściemniania opraw.

W słupach należy montować złącza typ IZK/1. Złącze wykonane w II klasie izolacji, IP54 dla wkładek topikowych Wt 400V, 6A, E-14. Złącze posiada zintegrowaną listwę zaciskową wykonaną z PBT, tworzywa o wysokich parametrach izolacyjnych i dużej wytrzymałości mechanicznej. Konstrukcja zacisków prądowych listwy (otwarte od góry) ułatwia montaż przewodów. Złącze słupowe jest mocowane do szyny aluminiowej w tylnej ścianie konstrukcji słupa dwoma śrubami M6.

Montaż wyposażenia elektrycznego słupów (złącze słupowe, oprawa oświetleniowa) powinno być realizowane zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektroenergetycznych na napięcie do 1kV oraz instrukcją montażu tych urządzeń. W sieci oświetleniowej o układzie TN należy do każdego złącza słupowego doprowadzić przewód ochronny PE. Zacisk ochronny słupa w postaci śruby ocynkowanej M8 umieszczony jest w dolnej części wnęki słupowej.

Rozmieszczenie opraw i prowadzenia linii kablowych pokazano na rys. nr E-1

6. Sterowanie oświetleniem.

Sterowanie oświetleniem parku odbywać się będzie za pomocą programatora astronomicznego CPA zamontowanego w szafie pomiarowo – zasilającej.

CPA jest to sterownik przeznaczony do włączania i wyłączania oświetlenia ulicznego. Godziny włączania i wyłączania ustalane są na podstawie danych z tablicy wschodów i zachodów słońca oraz poprawek wprowadzonych przez użytkownika.

Programator cyfrowy jest przeznaczony do załączania i wyłączania obciążenia o świcie i o zmierzchu bez użycia zewnętrznej fotokomórki. Godziny wschodu i zachodu słońca są obliczone na podstawie zgromadzonych danych (data, aktualna godzina, współrzędne geograficzne miejsca zainstalowania) w pamięci programatora.

Urządzenie to pozwala zredukować wydatki na oświetlenie do poziomu oczekiwań użytkownika, zamontowany w szafie oświetleniowej i odpowiednio zaprogramowany nie wymaga dodatkowej ingerencji. Steruje oświetleniem w cyklu rocznym. Jednokrotnie zaprogramowany pozwala na wieloletnie i niemal bezobsługowe sterowanie oświetleniem przy wysokiej dokładności zapalania i gaszenia lamp. Program, który CPA posiada w pamięci nie ulega wykasowaniu nawet w przypadku zaniku zasilania. Zastosowane oprawy przystosowane są do pięciostopniowej skali ściemniania, mają wbudowany programator. Z Inwestorem należy ustalić zakres ściemniania opraw. Można wybrać 5 okresów na dobę i odpowiednie natężenie oświetlenia dla każdej lampy. Np. Od 6-8 wydajność oprawy 80%, później 100%, od 22 to 50%, od 24 wyłączamy oprawy całkowicie.

7. Rozdzielnia dla potrzeb gastronomi.

Dla potrzeb punktu gastronomicznego przewidziano montaż typowej szafy budowlanej z fundamentem. W rozdzielni przewidziano licznik 3fazowy, do pomiaru bezpośredniego, wyłączniki przeciwporażeniowe dla zabezpieczenia obwodów gniazd wtyczkowych i po dwa gniazda: 3P+N+Z 16A 400V i 2P+N 16A 230V.

Do opisu dołączono kartę katalogową takiej rozdzielnicy.

8. Instalacja przeciwporażeniowa.

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

- szybkie samoczynne wyłączenie zasilania obwodu,
- zastosowanie przewodu ochronnego PE,

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.

IV. Obliczenia techniczne.

1. Bilans mocy, dobór kabla zasilającego i zabezpieczeń.

I.1. obwód oświetlenia

$$15 \times 55W = 0,825kW$$

$$I_B = 1,28A$$

$$I_N = 25,00A$$

Kabel zasilający YKY 5x6 mm² o $I_z = 52A$ kabel układany w ziemi

$$1/ I_B < I_N < I_z \quad 1,28 A < 25 A < 39A$$

$$2/ 1,6 \times I_N < 1,45 \times I_z \quad 1,6 \times 25A < 1,45 \times 39A$$
$$40 A < 56,55A$$

I.2. obwód zasilający rozdzielnie dla potrzeb gastronomi.

$$P_i = 16kW$$

$$I_B = 24,86A$$

$$I_N = 25,00A$$

Kabel zasilający YKY 5x6 mm² o $I_z = 52A$ kabel układany w ziemi

$$1/ I_B < I_N < I_z \quad 24,86 A < 25 A < 52A$$

$$2/ 1,6 \times I_N < 1,45 \times I_z \quad 1,6 \times 25A < 1,45 \times 52A$$
$$40 A < 75,4A$$

I.3. obwód zasilania szafki pomiarowo -zasilającej

$$P_i = 16,825kW$$

$$P_z = 12,825kW$$

$$I_B = 19,92A$$

$$I_N = 50,00A$$

Kabel zasilający YKY4x25 mm² o $I_z = 86A$ kabel układany w ziemi

$$\begin{aligned} 1/ I_B < I_N < I_z & \quad 19,92 A < 50 A < 86A \\ 2/ 1,6 \times I_N < 1,45 \times I_z & \quad 1,6 \times 50A < 1,45 \times 86A \\ & \quad 80A < 124,7A \end{aligned}$$

2. Sprawdzenie projektowanego przewodu YDY 3x2,5mm² w słupach.

Maksymalny prąd, który popłynie w latarni ulicznej wyniesie:

$$I_B = P_z / U \times \cos\varphi = 100W / 230V \times 0,93 = 0,47A$$

$$\begin{aligned} 1/ I_B < I_N < I_z \\ 2/ 1,6 \times I_N < 1,45 \times I_z \end{aligned}$$

Do sprawdzenia doboru kabla przyjęto jego obciążalność przy ułożeniu w rurze ochronnej (w tym przypadku najgorsze warunki chłodzenia). Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla YDY 3x2,5mm² wynosi $I_z = 31A$, a oprawa zabezpieczona zostanie na tabliczce bezpiecznikowej w słupie wkładką bezpiecznikową BiWts 6A.

Czyli:

$$\begin{aligned} 0,47A < 6A < 31A \\ 1,45 \times 6A < 1,6 \times 31A \\ 11,4A < 44,95A \end{aligned}$$

Warunki są spełnione.

V. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych na pracodawcę nałożony jest obowiązek udostępnienia pracownikom do stałego korzystania aktualnych instrukcji bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczących:

- stosowanych w zakładzie procesów technologicznych oraz wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia ,
- udzielania pierwszej pomocy.

Instrukcja musi mieć określone czynności, które należy wykonać przed rozpoczęciem pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonania pracy, czynności po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenie dla życia lub zdrowia pracowników. Opracowanie i zatwierdzenie instrukcji jest obowiązkiem indywidualnym pracodawcy, choć można on korzystać z instrukcji opracowanych przez jednostki energetyki zawodowej. Takie instrukcje opracowało już Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej oraz zakłady energetyczne.

Zgodnie z rozporządzeniem każde urządzenie i instalacja elektryczna przed dopuszczeniem do eksploatacji powinny mieć wymagane odrębnymi przepisami certyfikat na znak bezpieczeństwa albo mieć deklaracje zgodności z Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymogami określonymi w odrębnych przepisach. Urządzenia i instalacje elektryczne powinny być eksploatowane tylko przez upoważnionych pracowników z zachowaniem postanowień określonych w instrukcjach eksploatacji. Wymagania rozporządzenia nie dotyczą prac przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych o napięciu do 50 V prąd przemienny i 120 V prądu stałego oraz przy urządzeniach elektrycznych powszechnego użytku. Rozporządzenie rozróżnia pracowników upoważnionych, uprawnionych, zespół pracowników i zespół pracowników kwalifikowanych. Definicje w/w pracowników i zespołów oraz zakres ich obowiązków zawiera rozporządzenie Ministra Gospodarki.

Zabronione jest eksploatowanie urządzeń i instalacji energetycznych bez przewidzianych dla tych urządzeń i instalacji środków ochrony i zabezpieczeń oraz dokonywania ich zmian przez osoby nieupoważnione.

Urządzenia, instalacje energetyczne lub ich części, przy których będą prowadzone prace konserwacyjne lub remontowe powinny być wyłączone z ruchu, pozbawione czynników zagrożenia i skutecznie zabezpieczone przed przypadkowym uruchomieniem oraz oznakowane.

Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego (określone w ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy jako prace szczególnie niebezpieczne) powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby.

Rozporządzenie wymienia obowiązki pracodawcy wobec pracowników, niezbędne dla zapewnienia bezpieczeństwa pracy. Pracodawca jest obowiązany, zgodnie z odrębnymi przepisami, zapoznać pracowników z :

- II. ryzykiem zawodowym i zagrożeniami dla zdrowia i życia pracowników, które występują na danym stanowisku pracy, oraz zastosowanymi środkami likwidującymi lub ograniczającymi to ryzyko i zagrożenia,
- III. szczegółowymi instrukcjami z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczącymi wykonywanymi przez nich prac.

Wymagania ogólne dotyczące narzędzi pracy i sprzętu ochronnego.

Narzędzia pracy i sprzęt ochronny należy:

- przechowywać w miejscach wyznaczonych, w warunkach zapewniających utrzymanie ich w pełnej sprawności (sposób ewidencjonowania i kontroli sprzętu ochronnego ustala pracodawca),
- poddawać okresowym próbom w zakresie ustalonym w Polskich Normach lub w dokumentacji producenta,
- oznakować w sposób trwały (sprzęt ochronny powinien być oznakowany przez podanie numeru ewidencyjnego, daty następnej próby okresowej oraz cechy przeznaczenia).

Osoby dozoru powinny okresowo sprawdzać stan techniczny, stosowanie i ewidencjonowanie sprzętu ochronnego i środków ochrony indywidualnej. Stan techniczny narzędzi pracy i sprzętu powinien być też sprawdzany bezpośrednio przed jego użyciem, a narzędzia i sprzęt niesprawny lub który utracił ważność próby okresowej – niezwłocznie wycofany z użycia.

Polecenie wykonania pracy.

Polecenie wykonania pracy powinno uwzględnić:

- zakres, rodzaj, miejsce i termin pracy,
- środki i warunki do bezpiecznego wykonania pracy,
- liczbę pracowników skierowanych do pracy,
- pracowników odpowiedzialnych za organizację i wykonanie pracy, pełniących funkcje : koordynującego lub dopuszczającego, przez podanie stanowiska służbowego lub imiennie, natomiast kierownika robót, nadzorującego lub kierującego zespołem pracowników – imiennie,
- planowanie przerwy w pracy.

Przygotowanie miejsca pracy.

Przygotowanie miejsca pracy dokonuje osoba pełniąca funkcje dopuszczającego.

Przygotowanie miejsca pracy polega na:

- uzyskaniu zezwolenia na rozpoczęcie przygotowania miejsca pracy od koordynującego, jeżeli został on wyznaczony,
- uzyskaniu od koordynującego potwierdzenia o wykonaniu niezbędnych przełączeń oraz zezwolenia na dokonanie przełączeń i założenia odpowiednich urządzeń zabezpieczających, przewidzianych do wykonania przez dopuszczającego,
- wyłączeniu urządzeń z ruchu w zakresie określonym w poleceniu i uzgodnionym z koordynującym,
- zablokowaniu napędów łącznika w sposób uniemożliwiający przypadkowe uruchomienie wyłączonych urządzeń,
- sprawdzeniu, czy w miejscu pracy w wyłączonych urządzeniach zostało usunięte zagrożenie – napięcie,
- zastosowaniu wymaganych zabezpieczeń na wyłączonych urządzeniach – uziemień,
- założeniu ogrodzeń i osłon w miejscu pracy stosownie do występujących potrzeb,
- oznaczeniu miejsca pracy i wywieszeniu tablic ostrzegawczych,.

Przy wykonywaniu czynności związanych z przygotowaniem miejsca pracy może brać udział, pod nadzorem dopuszczającego, członek zespołu, który będzie wykonywał pracę, jeżeli jest pracownikiem uprawnionym.

Za odpowiednie zabezpieczenie przed przypadkowym załączeniem napięcia uznaje się w urządzeniach o napięciu znamionowym do 1kV – wyjęcie wkładek bezpiecznikowych w

obwodzie zasilającym lub zablokowanie napędu otwartego łącznika. Przynajmniej jedno uziemienie powinno być widoczne z miejsca pracy.

Dopuszczenie do pracy.

Dopuszczenia do pracy dokonuje osoba pełniąca funkcje dopuszczającego. Dopuszczenie do pracy jest dozwolone po przygotowaniu miejsca pracy i polega na:

3. sprawdzeniu przygotowania miejsca pracy przez dopuszczającego i kierującego zespołem pracowników lub nadzorującego,
4. wskazanie zespołowi pracowników miejsca pracy,
5. pouczenie zespołu pracowników o warunkach pracy oraz wskazaniu zagrożeń występujących w sąsiedztwie miejsca pracy,
6. udowodnieniu, że w miejscu pracy nie ma zagrożenia,

Wykonywanie prac.

Prace przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych mogą być wykonywane tylko przez zastosowanie sprawdzonych metod i technologii. Zabronione jest wykonywanie prac na wysokich konstrukcjach w czasie wyładowań atmosferycznych. Przy wykonywaniu prac na polecenie jest zabronione:

- rozszerzenie pracy poza zakres i miejsce określone w poleceniu,
- dokonywanie zmian połączenia napędów, aparatury i armatury odcinającej, użytej do przygotowania miejsca pracy, usuwanie ogrodzeń, osłon, barier, zaślepek i tablic ostrzegawczych oraz zdejmowanie uziemiaczy, jeżeli ich zdjęcie nie zostało przewidziane w poleceniu.

Przy wykonywaniu pracy przez jeden zespół pracowników kolejno w kilku miejscach pracy, dopuszczenie w nowym miejscu pracy może nastąpić po zakończeniu pracy w poprzednim miejscu.

Zakończenie pracy i uruchomienie urządzeń.

Zakończenie pracy na polecenie następuje wówczas, gdy cały zakres pracy przewidziany poleceniem został w pełni wykonany. Po zakończeniu pracy:

1. Kierujący zespołem pracowników jest obowiązany:
 - zapewnić usunięcie materiałów, narzędzi oraz sprzętu,
 - wyprowadzić zespół pracowników z miejsca pracy,
2. Dopuszczający do pracy jest obowiązany:
 - sprawdzić i potwierdzić zakończenie prac,
 - zlikwidować miejsce pracy przez usunięcie technicznych środków zabezpieczających użytych do jego przygotowania,
 - przygotować urządzenia do ruchu i powiadomić o tym koordynującego.
3. Koordynujący zezwala na uruchomienie urządzenia lub instalacji elektrycznej, przy których była wykonywana praca, po otrzymaniu informacji od dopuszczającego o gotowości urządzeń do ruchu. Jeżeli praca była wykonywana przez kilka zespołów pracowników, decyzję o uruchomieniu urządzenia lub instalacji może po otrzymaniu informacji o gotowości do ruchu od wszystkich dopuszczający.

VI. Obszar oddziaływania obiektu.

Obszar oddziaływania obiektu zawiera się w całości na terenie przedmiotowej działki - Prawo budowlane - (Dz.U. poz. 290 z 2016r.)

Inwestycji nie zalicza się do przedsięwzięć mogących pogorszyć stan środowiska w rozumieniu Rozporządzenia Rady ministrów z dn. 9.11.2010 (Dz. U. Nr 213 poz. 1397).