



PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY
„Wodna ścieżka edukacyjna – jezioro Ińsko”. Wieża widokowa.

Kategoria budynku

BRANŻA: ELEKTRYCZNA
P.B. Zewnętrzne i wewnętrzne instalacje elektryczne

ADRES: działka ewidencyjna nr 190/9 obręb 1, m. Ińsko.

INWESTOR: Gmina Ińsko
ul. Bohaterów Warszawy 37, 73-140 Ińsko

Biuro Projektów: Biuro Projektów „Art-Projekt” sp. z o.o.
ul. Partyzantów 5, 73-110 Stargard

Autor Projektu inż. Ryszard Madejski, upr. nr ZAP/0160/PWOE/05

Projektował: inż. Ryszard Madejski, upr. nr ZAP/0160/PWOE/05

Opracował: techn. inf. elektr. Sebastian Nowak

Stargard - Listopad 2017

BIURO PROJEKTÓW **ART-PROJEKT** SPÓŁKA Z O.O.

ul. Partyzantów 5
73-110 Stargard
tel./fax (+48 91) 577 62 97, 573 07 24
www.art-projekt.com.pl

KRS 0000029363 Sąd Rejonowy Szczecin – Centrum w Szczecinie
XIII Wydział Gospodarczy KRS
konto bankowe: GBS Bank w Barlinku Oddział w Stargardzie
nr konta 12 8355 0009 0064 3829 2000 0001
Kapitał Zakładowy: 125.000,00 PLN, NIP: 854-001-10-17
e-mail: biuro@art-projekt.com.pl

Spis treści

| | | |
|--------|--|----|
| I. | Strona tytułowa | |
| II. | Spis zawartości opracowania | |
| III. | Kserokopie dokumentów | |
| | Oświadczenie projektanta, kserokopia uprawnień i zaświadczenia z Zachodniopomorskiej Izby Inżynierów Budownictwa, warunków technicznych przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, umowy o przyłączenie do sieci. | |
| IV. | OPIS TECHNICZNY | 3 |
| 1. | Dane ogólne | 3 |
| 1.1. | Nazwa i adres obiektu: | 3 |
| 1.2. | Inwestor: | 3 |
| 1.3. | Jednostka Projektowa: | 3 |
| 2. | Podstawa opracowania | 3 |
| 3. | Zakres opracowania | 3 |
| 4. | Wskaźniki elektroenergetyczne | 3 |
| 5. | Zasilanie i pomiar energii elektrycznej | 3 |
| | ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE | 4 |
| 1.6. | Wewnętrzna instalacja elektryczna oświetlenia, gniazd wtyczkowych i odbiorników technologicznych | 4 |
| 1.6.1. | Wewnętrzna instalacja elektryczna oświetlenia | 4 |
| 1.6.2. | Wewnętrzna instalacja elektryczna gniazd 230 oraz zasilania odbiorników stacjonarnych | 5 |
| 7. | Ochrona przeciwporażeniowa | 5 |
| 8. | Ochrona przeciwprzepięciowa | 6 |
| 9. | Ochrona przeciwpożarowa | 6 |
| 10. | Bilans mocy | 6 |
| 1.11. | Instalacja odgromowa budynku | 6 |
| 1.12. | Oświetlenie zewnętrzne terenu | 7 |
| V. | OBLICZENIA TECHNICZNE | 9 |
| 1. | Dobór zabezpieczeń i przekrojów | 9 |
| 2. | Obliczenia zwarciove | 9 |
| 3. | Sprawdzenie dobranych kabli i przewodów na warunek spadku napięcia | 9 |
| | INFORMACJA DOTYCZĄCA | 11 |
| VII. | Rysunki i załączniki | |
| E0 | Projekt zagospodarowania terenu. Zewnętrzne instalacje elektryczne obiektu; | |
| E1 | Plan wewnętrznych instalacji elektrycznych oświetlenia oraz zasilania obwodów siłowych – PIZIOM 0; | |
| E2 | Plan wewnętrznych instalacji elektrycznych oświetlenia oraz zasilania obwodów siłowych – PIZIOM 1; | |
| E3 | Plan wewnętrznych instalacji elektrycznych oświetlenia oraz zasilania obwodów siłowych – PIZIOM 2; | |
| E4 | Plan wewnętrznych instalacji elektrycznych oświetlenia oraz zasilania obwodów siłowych – PIZIOM 3; | |
| E5 | Plan wewnętrznych instalacji elektrycznych oświetlenia oraz zasilania obwodów siłowych – PIZIOM 4; | |
| E6 | Plan wewnętrznych instalacji elektrycznych oświetlenia oraz zasilania obwodów siłowych – PIZIOM 5; | |
| E7 | Plan wewnętrznych instalacji elektrycznych oświetlenia oraz zasilania obwodów siłowych – PIZIOM 6; | |
| E8 | Plan wewnętrznych instalacji elektrycznych oświetlenia oraz zasilania obwodów siłowych – PIZIOM 7; | |
| E9 | Plan wewnętrznych instalacji elektrycznych oświetlenia oraz zasilania obwodów siłowych – PIZIOM 8; | |
| E10 | Plan wewnętrznych instalacji elektrycznych oświetlenia oraz zasilania obwodów siłowych – PIZIOM 9; | |
| E11 | Schemat strukturalny zasilania obiektu; | |

IV. OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne.

1.1. Nazwa i adres obiektu:

Wodna ścieżka edukacyjna – Jezioro Ińsko” - Wieża Widokowa zlokalizowany na dz. geod. nr 190/9, obręb 1 m. Ińsko.

1.2. Inwestor:

Gmina Ińsko,
ul. Bohaterów Warszawy 37, 73-140 Ińsko

1.3. Jednostka Projektowa:

Biuro Projektów Art-Projekt Sp. z o.o.
ul. Partyzantów 5, 73-110 Stargard Szczeciński

2. Podstawa opracowania.

- wizja lokalna, uzgodnienia inwestorskie, uzgodnienie międzybranżowe,
- aktualne normy elektryczne
- aktualne przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE.
- warunki techniczne przyłączenia do sieci elektroenergetycznej,

3. Zakres opracowania.

Opracowanie niniejsze stanowi projekt budowlano-wykonawczy wewnętrznych i zewnętrznych instalacji elektrycznych projektowanego obiektu.

Projekt obejmuje:

- zasilanie w energię elektryczną i jej rozdział;
- zagadnienia ochrony przeciwprzepięciowej i przeciwporażeniowej;
- wewnętrzną instalację połączeń wyrównawczych i ochronę przeciwporażeniową.
- wewnętrzną instalację oświetlenia podstawowego i awaryjnego;
- wewnętrzną instalację elektryczne siłowe, gniazd wtyczkowych 230V oraz odbiorników technologicznych;
- lokalizację projektowanych i istniejących tablic bezpiecznikowych / rozdzielnic elektrycznych;

4. Wskaźniki elektroenergetyczne.

Budynek usługowy z funkcją przebieralni oraz sezonowego mieszkania służbowego:

Zapotrzebowana moc obliczeniowa budynku: $P_i = 40,0 \text{ kW}$;

Zakładana moc przyłączeniowa budynku: $P_p = 40,0 \text{ kW}$,

Zabezpieczenie obwodu: wyłącznik bezpiecznikowy $I_n = 63 \text{ A}$, $I_{cu} = 10 \text{ kA}$, wkładki: 3*WT1-gG63A

$\text{tg } \varphi_i = 0,4$, $U_n = 230/400 \text{ V } +5/-10\%$, 50 Hz

5. Zasilanie i pomiar energii elektrycznej.

Zasilanie projektowanego obiektu – wieży widokowej należy wykonać z projektowanego złącza ZKP (zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi przyłączenia nr 5291/2017/OD3/ZR4 z dnia 2017-02-21) zlokalizowanego przy granicy działki zasilanego podmiotu. W celu wykonania zasilenia projektowanej rozdzielniczy RSO należy wyprowadzić z projektowanego złącza ZKP projektowaną linię kablową NN-0,4kV - projektowany kabel typu YAKY-4x120mm² do projektowanej rozdzielniczy siłowo-oświetleniowej RSO wieży widokowej, zlokalizowanej

na zewnątrz obiektu – szczegółowy przebieg projektowanej trasy kabla oraz lokalizacja poszczególnych złącz i rozdzielnic zawarta na planie zewnętrznych instalacji elektrycznych obiektu – rys. nr E0.

Na zewnątrz budynku projektowany kable układać w rowie kablowym na głębokości 0.7 m w podsypce piaskowej o grubości 10 cm pod i nad kablem następnie przykryć warstwą 15 cm gruntu rodzimego i trasę oznaczyć folią koloru niebieskiego. Kabel układać linią falistą z zapasem 3% długości wykopu. Zwraca się szczególną uwagę na zachowanie odległości koordynacyjnych z istniejącymi i projektowanymi sieciami i instalacjami podziemnymi. Na kablu przed zasypaniem w odstępach co 10m należy nałożyć opaski kablowe zawierające następujące informacje: typ kabla * długość * rok ułożenia * trasa * symbol wykonawcy. Prace ziemne wykonać pod nadzorem Inspektora Robót Budowlanych Inwestora. Wszelkie skrzyżowania i zbliżenia z sieciami podziemnymi wykonać zgodnie z wymogami normy N-SEP-E-004. Przy szafkach kablowych oraz projektowanych przepustach kablowych należy pozostawić zapasy kabla o minimalnej długości 1 m.

Uwaga: przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest do szczegółowego zaznajomienia się z planszą koordynacyjną dotyczącą zagospodarowanego terenu oraz wykonania prawidłowo oznaczonych i zabezpieczonych skrzyżowań z sieciami uzbrojenia podziemnego. Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru - do zatwierdzenia - zestawienie tabelaryczne odczytanych z planszy koordynacyjnej WSZYSTKICH skrzyżowań i zbliżeń projektowanej linii kablowej z sieciami uzbrojenia podziemnego wraz z opisem zabezpieczenia i oznaczenia skrzyżowania. Wszystkie przepusty kablowe dla projektowanych linii kablowych wykonać z rur osłonowych wykonanych z PCV, np. typu DVK110mm prod. AROT. Specyfikacje przepustów ujęto na planie zewnętrznych instalacji elektrycznych – rys. nr E0.

Wszystkie pozostałe tablice bezpiecznikowe (tj. tablicę TW windy) zasilić w wydzielonych pól odpływowych głównej rozdzielnicy RSO obiektu (szczegółowe wytyczne zawarte na schemacie strukturalnym zasilania – rys. nr E11). Zasilenia tablicy TW windy wykonać projektowanym kablem typu YKY-5x6mm², poprowadzonym na całej długości trasy przewodu dodatkowo w rurze osłonowej PCV w przestrzeni technicznej szybu windy – szczegółowe wytyczne odnośnie lokalizacji tablicy TW zostały zawarte na planie wewnętrznych instalacji elektrycznych – rys. nr E10.

ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE

Projektowana rozdzielnica elektryczna RSO (główna rozdzielnica zasilająca) zlokalizowana na zewnątrz obiektu w ogólnodostępnym miejscu zgodnie z wytycznymi na planie zewnętrznych instalacji elektrycznych – rys. nr E0. Projektowaną rozdzielnicę RSO wykonać i wyposażać zgodnie z opisem i specyfikacją zawartą na schemacie strukturalnym zasilania – rys. nr E11.

UWAGA!!! Projektowana tablica TW windy dostarczana kompletna wraz z dźwigiem windy przez producenta.

Główny wyłącznik zasilania obiektu – wyłącznik typu FR-303-100A zlokalizowany projektowanej rozdzielnicy RSO.

1.6. Wewnętrzna instalacja elektryczna oświetlenia, gniazd wtyczkowych i odbiorników technologicznych

1.6.1. Wewnętrzna instalacja elektryczna oświetlenia

Instalacje wewnętrznego oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego projektowanej wieży widokowej wykonać zgodnie z nomenklaturą adresową obwodów z właściwych obwodów elektrycznej projektowanej rozdzielnicy bezpiecznikowej RSO obiektu projektowanymi kablami typu YKYżo-3x1,5mm², YKYżo-4x1,5mm² lub YKYżo-5x1,5mm² układanym na uchwytach po szkieletowej, metalowej konstrukcji wieży w osłonie PCV z rur instalacyjnych niepalnych, odpornych na niskie temperatury oraz promieniowanie UV (w zależności od potrzeb stosować rury o minimalnej średnicy: 18mm, 20mm, 22mm lub 24mm).

Jako oświetlenie podstawowe i ewakuacyjne zastosować oprawy hermetyczne wykonane z tworzyw sztucznych, przystosowane do pracy w skrajnie niskich temperatur oraz odporne na promieniowanie UV, wykonane

w II klasie izolacji oraz stopniu ochrony minimum IP65. Wszystkie oprawy bezpieczeństwa (oświetlenia ewakuacyjnego) muszą bezwzględnie posiadać aktualne certyfikaty CNBOP.

Szczegółowe wytyczne odnośnie lokalizacji poszczególnych opraw oświetlenia podstawowego oraz ewakuacyjnego zawarte na planie wewnętrznych instalacji elektrycznych poszczególnych kondygnacji obiektu – rys. nr E1 do E10. Sterowanie oświetleniem wieży widokowej (załączanie i wyłączanie oświetlenia podstawowego) realizowane autonomicznie za pomocą dedykowanego zegara astronomicznego (zlokalizowanego w rozdzielnicy RSO w polu os1) lub ręcznie przez obsługę obiektu za pomocą przełącznika pracy O-R-A (O – wyłączone, R – praca ręczna, A – sterowanie autonomiczne z zegara astronomicznego).

1.6.2. Wewnętrzna instalacja elektryczna gniazd 230V oraz zasilania odbiorników stacjonarnych

Instalacja elektryczna gniazd remontowych 230V oraz zasilania urządzeń elektrycznych (grzejników elektrycznych szybu windy) wykonać kablem typu YKY-3x2,5mm² układanym na uchwytych po szkieletowej, metalowej konstrukcji wieży (najlepiej w przestrzeni technicznej szybu windy) w osłonie PCV z rur instalacyjnych niepalnych, odpornych na niskie temperatury oraz promieniowanie UV (w zależności od potrzeb stosować rury o minimalnej średnicy: 18mm, 20mm, 22mm lub 24mm).

W miejscu instalacji poszczególnych urządzeń elektrycznych należy we wskazanej lokalizacji zamontować gniazdo hermetyczne 1x230V z/u lub w przypadku zasilania bezpośredniego urządzeń stacjonarnych puszkę przyłączeniową wyposażoną w listwę zaciskową LZ-3(5)x2,5mm², wykonane z tworzywa sztucznego PCV w stopniu ochrony min. IP44. Projektowane puszki przyłączeniowe oraz gniazda elektryczne zlokalizować we wskazanych miejscach w taki sposób by umożliwiły bezproblemowe podłączenie zasilanego urządzenia stacjonarnego (grzejnika elektrycznego szybu windy) za pomocą specjalnego sznura kablowego – przewodu giętkiego (w przypadku elektrycznych urządzeń grzejnych - dodatkowo odpornego na wpływ wysokich temperatur – szczegółowe wytyczne wg. dokumentacji DTR producenta zastosowanych urządzeń). Rozmieszczenie poszczególnych gniazd 230V oraz stacjonarnych urządzeń elektrycznych oraz dedykowanych puszek przyłączeniowych pokazano na planie – rys E1 do E10.

Wszystkie obwody oraz linia zasilająca powinny być po wykonaniu sprawdzone pod względem skuteczności samoczynnego wyłączenia zgodnie normą PN-IEC 60364-4-41 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych".

7. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochronę podstawową przed porażeniem prądem elektrycznym uzyskać należy przez zastosowanie izolowania części czynnych oraz stosowanie obudów o stopniu ochrony co najmniej IP2x uzupełnionych wyłącznikami różnicowoprądowymi o $\Delta I_n = 30\text{mA}$. Ochronę dodatkową (przed dotykiem pośrednim) zrealizowano za pomocą samoczynnego wyłączenia przy zastosowaniu wyłączników instalacyjnych we współdziałaniu z wyłącznikami przeciwporażeniowymi.

Wszystkie obwody oraz linia zasilająca powinny być po wykonaniu sprawdzone pod względem skuteczności samoczynnego wyłączenia zgodnie normą PN-IEC 60364-4-41 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych". Wszystkie urządzenia odbiorcze i rozdzielcze podlegające ochronie przeciwporażeniowej dodatkowej wymagają doprowadzenia przewodu ochronnego PE i przyłączenia go do dostępnych części przewodzących (zacisków uziemiających - ziemia).

Powyższe nie dotyczy urządzeń II i III klasy ochronności, do których nie przyłącza się żyły PE. Przewód neutralny N nie należy łączyć bezpośrednio lub pośrednio z przewodem PE. Przewód N powinien być traktowany w instalacji odbiorczej tak jak przewody fazowe tzn. izolowany od dostępnych części przewodzących. To samo dotyczy zacisków N. Przewód PE powinien mieć izolację koloru żółto-zielonego.

Przewody PE i PEN (w linii zasilającej) nie powinny mieć żadnych elementów przerywających prąd (bezpieczników, łączników itp.) tak w obwodach odbiorczych jak i w linii zasilającej. Po zakończeniu instalacji należy wykonać badania i próby wg normy PN-HD 60364:2008, a protokoły przekazać użytkownikowi obiektu.

8. Ochrona przeciwprzepięciowa.

W celu ochrony instalacji przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi zastosować w projektowanej głównej rozdzielnicy siłowo-oświetleniowej RSO ograniczniki przepięć zgodnie z wytycznymi zawartymi na poszczególnych schematach strukturalnych zasilania. Zastosowane ochronniki przepięciowe gwarantują zachowanie warunków ochrony określonych w normie PN-IEC 60364-4-443.

9. Ochrona przeciwpożarowa.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz.U. Nr 75/2002, poz. 690 z późniejszymi zmianami), główny wyłącznik pożarowy prądu (wyłącznik zdalny ROP-A współpracujący z głównym wyłącznikiem FR-303-100A – zabudowanym w głównej rozdzielnicy RSO projektowanego obiektu).

10. Bilans mocy.

Szczegółowy bilans mocy projektowanego obiektu zawarty na schemacie strukturalnym zasilania rozdzielnicy RSO - rys. nr E11.

1.11. Instalacja odgromowa budynku

Zgodnie z analizą oceny ryzyka trafienia piorunu w budynek oraz strat materialnych, kulturowych, usług publicznych i życia ludzkiego (analizy dokonano w oparciu o aktualną normę IEC 62305-2 należy wykonać instalację odgromową projektowanego budynku.

Jako podstawowy środek ochrony LPS przyjęto IV klasę (najniższą). Należy zapewnić również ochronę od przepięć atmosferycznych w istniejącej instalacji elektrycznej budynku – w tym celu należy zamontować w rozdzielnicy głównej projektowanego budynku ochronniki przepięciowe klasy B+C oraz dodatkowo w projektowanej rozdzielnicy bezpiecznikowej RSO ochronniki przepięciowe klasy C.

Instalacja dachu: Instalację zwodów poziomych na dachu należy wykonać drutem stalowym ocynkowanym DFeZn-8mm na uchwytych montowanych do poszycia dachu (w zależności od poszycia dachu zastosować uchwyty klejone lub przykręcane do konstrukcji dachu). Połączenia zwodów poziomych krzyżujących się należy wykonać za pomocą złącz uniwersalnych odgałęźnych..

Zasady montażu zwodów na dachach płaskich:

| Materiał dachu | Wymagania montażowe zwodów na dachach płaskich |
|---|--|
| Materiał niepalny | Siatka zwodów umieszczona na całej powierzchni dachu, na krawędziach oraz częściach wystających. Jeśli możliwe jest gromadzenie wody na dachu to zwody należy instalować nad przewidywanym poziomem wody. Jako przewód otokowy może być wykorzystana obróbka metalowa attyki. |
| Materiał łatwopalny | Zwody umieszczane na wysokości nie mniejszej niż 10 cm nad dachem. Jeśli nie można zapewnić wymaganego odstępu należy wstawić między przewód a materiał palny warstwę żaroodporną lub zastosować przewód o przekroju nie mniejszym od 100 mm ² . Łatwopalne elementy nie powinny pozostawać w bezpośredniej styczności z elementami stosowanymi na zwody. |
| Dachy żelbetowe | Do ochrony odgromowej można wykorzystać stalowe pręty w betonie, jeśli dopuszczalne jest dorywcze uszkodzenie warstwy wodoszczelnej. Jeśli uszkodzenia są niedopuszczalne należy stosować układy zwodów ułożone na dachu. Wskazane jest połączenie zwodów ze stalą zbrojenia. |
| Obiekty zawierające warstwę ziemi na dachu. | Sieć zwodów ułożona na ziemi o wymiarach oka wynikających z poziomu ochrony obiektu lub o wymiarach 5 m x 5 m oraz układy zwodów chroniące ludzi przed bezpośrednim wyładowaniem. |
| Pokrycie dachu | Wymagania montażowe zwodów na dachach wielospadowych |

| | |
|---|--|
| Materiał niepalny na niewielkim obiekcie | Zwód poziomy należy zainstalować bezpośrednio nad kalenicą. Jeśli ten zwód zapewnia przestrzeń chronioną nad całą powierzchnią dachu to należy od niego poprowadzić, co najmniej dwa przewody odprowadzające nad krawędziami szczytowymi przeciwległych narożników. |
| Dach wykonany z materiału niepalnego | Do ochrony odgromowej należy zastosować zwody umieszczone nad kalenicą oraz nad krawędziami dachu. Do ochrony odgromowej można wykorzystać metalowe rynny, jeśli zapewniona jest ciągłość ich połączeń a ich przekrój nie jest mniejszy od standardowych elementów zwodów. |
| Dachy kryte strzechą | Jeśli nie są stosowane stalowe paski do układania materiałów pokrycia, przewody zwodów powinny być umieszczone w odległości nie mniejszej niż 0,15 m od powierzchni dachu. |
| Kryte dachówką (niewielkie obiekty o wysokości do 20 m) | Przewody poziome, umieszczone przy kalenicy pod dachówką, do których dołączone są krótkie zwody pionowe w odstępach nie większych niż 10 m. Zamiast zwodów pionowych można zastosować płytki metalowe, ale w odstępach nie większych niż 5 m. |
| Dachy wykonane są z materiału łatwo zapalnego | Ochronę przed zagrożeniem stwarzanym przez prąd piorunowy zapewniają zwody poziome podwyższone, zwody nieizolowane pionowe lub poziome wysokie nieizolowane. Zwody powinny być umieszczone w odległości nie mniejszej niż 0,1 m od powierzchni dachu. |

Zwody pionowe: Jako naturalny zwód pionowy wykorzystać metalową konstrukcję obiektu - wieży widokowej.

Złącza kontrolne: Do pomiaru rezystancji uziemienia otokowego i fundamentowego przewiduje się zainstalowanie podłożu gruntu dedykowanych studni odgromowych wykonanych z tworzywa sztucznego, wyposażonych w złącza kontrolne typu „ZK”. Lokalizacja studni odgromowych pokazanych na rys. nr E0.

Uziom otokowy – część podziemna: Dla zapewnienia prawidłowej ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi należy wykonać uziom otokowy wokół budynku wieży wg rys. nr E1. Część podziemną instalacji odgromowej wykonać płaskownikiem stalowym ocynkowanym (bednarką) FeZn-30x4mm, układany na głębokości 0,8 m w odległości nie mniejszej niż 1m od obrysu obiektu. Przed wejściami do budynku z dodaniem po 1,5 m z każdej strony wejścia ,uziom układać na głębokości 2m.

Zapewnić ciągłość galwaniczną pomiędzy wszystkimi zwodami poziomymi i pionowymi za pomocą połączeń skrętnych lub spawanych. Wypadkowa rezystancja uziemienia instalacji odgromowej: $R_u \leq 10 \text{ Ohm}$.

1.12. Oświetlenie zewnętrzne terenu

W zakresie robót dotyczących zewnętrznego oświetlenia terenu w pobliżu projektowanego budynku należy wykonać następujące prace instalacyjno-montażowe:

Z projektowanej rozdzielnicy siłowo-oświetleniowej RSO projektowanego budynku wieży widokowej wyprowadzić projektowane obwody elektryczne: kabel typu YKY-5x5mm² w kierunku słupa oświetleniowego S1, z którego następnie rozprowadzić instalację elektryczną do pozostałych słupów oświetleniowych S2 – S8. Zewnętrzna instalację elektryczną wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi na planie zagospodarowania terenu – rys. nr E0 oraz schemacie strukturalnym zasilania – rys. nr E11 Wszystkie roboty kablowe wykonać wg normy „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe” PN-76/E-05125 i Norma SEP N SEP-E-004.

Szczegóły przebiegu trasy projektowanych linii kablowych zewnętrznego oświetlenia terenu oraz lokalizację projektowanych słupów i opraw oświetlenia zewnętrznego zawarto na planie zewnętrznych instalacji elektrycznych –rys. nr E0. Wytyczne odnośnie typów zastosowanych opraw oświetleniowych oraz układu połączeń zawarto na schemacie strukturalnym zasilania oświetlenia – rys nr E11.

Wszystkie zastosowane latarnie aluminiowe o przekroju kołowym o minimalnej wysokości słupa $h_m=3m$ (dobre w oparciu o katalog systemowy firmy SCHREDER), przystosowane do posadowienia na fundamencie prefabrykowanym. Słupy wyposażone w tabliczki bezpiecznikowe typu TB1, wykonane w klasie izolacji II oraz stopniu ochrony IP54; zabezpieczenie każdej oprawy wkładką topikową typu Wt-400V, D-01 o wartości 4A (gG); obudowa z tworzywa.

Dla oświetlenia dróg wewnętrznych przewidziano systemowe latarnie LED typu SHUFFLE 360st. / SHUFFLE 180st. 1x20Cree XP-G2-33W, strumień światła: 4288Lm prod. SHCREDER. Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań zamiennych o równoważnych lub wyższych parametrach fotometrycznych i elektrycznych pod warunkiem uzyskania pisemnej zgody od inwestora i autora projektu.

W celu uzyskania właściwych parametrów ochrony przeciwporażeniowej zastosowano kabel ziemny typu YKY-5x6mm² oraz zastosowano urządzenia elektryczne (oprawy oświetleniowe i tabliczki bezpiecznikowe) wykonane w II klasie ochronności. W wyznaczonych miejscach – przejściach pod drogami projektowany kabel ułożyć dodatkowo w rurze osłonowej DVK-110mm, prod. AROT lub równoważnej innego producenta. Dodatkowo na całej długości projektowanej trasy oświetlenia ułożyć na dnie wykopu kablowego na głębokości 0,8m od podłoża (ok. 10cm poniżej projektowanego kabla) projektowany przewód uziemienia poziomego - płaskownik stalowy, ocynkowany typu FeZn-30x4mm. Do w/w uziemienia należy przyłączyć każdy zacisk uziemiający słupa.

Roboty ziemne przy liniach kablowych wykonać ręcznie w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego. Za wszelkie ewentualne uszkodzenia uzbrojenia podziemnego oraz jego właściwe zabezpieczenie i zachowanie właściwych odległości koordynacyjnych przy skrzyżowaniach i zbliżeniach na całym terenie robót odpowiada Wykonawca.

Kable układać w rowie kablowym na głębokości 0.7 m w podsypce piaskowej o gr. 10 cm pod i nad kablem następnie przykryć warstwą 15 cm gruntu rodzimego i trasę oznaczyć folią koloru niebieskiego. Kabel układać linią falistą z zapasem 3% długości wykopu. Zwraca się uwagę na zachowanie odległości koordynacyjnych z istniejącymi i projektowanymi sieciami podziemnymi. Na kablu przed zasypaniem w odstępach co 10m należy nałożyć opaski kablowe zawierające następujące informacje: typ kabla * długość * rok ułożenia * trasa * symbol wykonawcy. Prace ziemne wykonać pod nadzorem Inspektora Robót Budowlanych Inwestora. Skrzyżowania i zbliżenia z sieciami podziemnymi wykonać zgodnie z wymogami normy N-SEP-E-004. Przy słupach należy pozostawić zapasy kabla 2 m.

Uwaga: przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest do zaznajomienia się z planszą koordynacyjną dotyczącą zagospodarowanego terenu oraz wykonania prawidłowo oznaczonych i zabezpieczonych skrzyżowań z sieciami uzbrojenia podziemnego. Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru - do zatwierdzenia - zestawienie tabelaryczne odczytanych z planszy koordynacyjnej WSZYSTKICH skrzyżowań i zbliżeń projektowanej linii kablowej z sieciami uzbrojenia podziemnego wraz z opisem zabezpieczenia i oznaczenia skrzyżowania. Wszystkie przepusty kablowe dla projektowanej linii oświetleniowej wykonać z rur osłonowych wykonanych z PE-HD typu DVK 110 D AROT. Specyfikację przepustów ujęto na planie – rys. nr E0.

Należy przestrzegać zaznaczonych w obliczeniach technicznych rodzajów opraw, ich ustawienia względem poziomu (kąt nachylenia), ustawień wewnętrznych odbłyśników oraz zachowania prostokątności dłuższej osi oprawy w stosunku do osi drogi. Słupy montować w geodezji wyznaczonych punktach wg plansz i tabeli punktów geodezyjnych.

V. OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Dobór zabezpieczeń i przekrojów.

Dobór zabezpieczeń i przekrojów przewodów i kabli. Szczegółowy opis obwodów i specyfikacje zastosowanych przewodów z uwzględnieniem, selektywności i wybiórczości zabezpieczeń, ochrony przed przeciążeniem i zwarciami oraz doborem obciążalności prądowej długotrwałej wg PN-IEC 60364-5-523. Dane przedstawiono na schematach strukturalnych rozdzielnic.

2. Obliczenia zwarciove.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy potwierdzić pomiarami. Pomiary należy wykonać również dla innych charakterystycznych punktów instalacji. Wytrzymałość zwarciova aparatury elektrycznej wg opisów na schematach strukturalnych rozdzielnic.

3. Sprawdzenie dobranych kabli i przewodów na warunek spadku napięcia

Sprawdzenie przekroju przewodów ze względu na dopuszczalne spadki napięć wg normy PN-IEC 60364-5-52. Dopuszczalna wartość spadku napięcia w budynkach nieprzemysłowych na odcinku od złącza do końca dowolnego obwodu odbiorczego jest równa 4% napięcia znamionowego.

1) Rozdzielnica bezpiecznikowa RSO

układ sieci i napięcie zasilania: TN-C / 400V, współczynnik mocy $\cos\phi = 0,93$
moc zainstalowana $P_i = 40$ kW, współczynnik jedn. $k = 1$, $P_o = 40,00$ kW, $I_b = 62,08$ A
prąd zabezpieczenia $I_{n1} = 63$ A, współczynnik kor. nastawy $I_r = 1,00$, prąd $I_n = 63,00$ A
dobrano: S301 C - 63A, zdolność zwarciova $I_{cu} = 6$ kA
dobrano przewód: 1x 4xYAKY-120mm², obciążalność długotrwała $I_{dd} = 177,00$ A, ułożenie: D1
Warunek1: $I_b < I_n < I_{dd}$: $[62,08 < 63,00 < 177,00]$ / Warunek2: $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$: $[91,35 < 256,65]$
spadek napięcia dla: 1x 4xYAKY-120mm², długość: $l = 154$ m, $dU\% = 1,13$
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

2) Obwód zasilania tablicy TW windy

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 400V, współczynnik mocy $\cos\phi = 0,93$
moc zainstalowana $P_i = 6,0$ kW, współczynnik jedn. $k = 1$, $P_o = 6,00$ kW, $I_b = 9,31$ A
prąd zabezpieczenia $I_{n1} = 16$ A, współczynnik kor. nastawy $I_r = 1,00$, prąd $I_n = 16,00$ A
dobrano: D01 (gG/gL) - 16A, zdolność zwarciova $I_{cu} = 50$ kA
dobrano przewód: 1x YDyp-5x6mm², obciążalność długotrwała $I_{dd} = 34,00$ A, ułożenie: B2
Warunek1: $I_b < I_n < I_{dd}$: $[9,31 < 16,00 < 34,00]$ / Warunek2: $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$: $[25,60 < 49,30]$
spadek napięcia dla: 1x YDyp-5x6mm², długość: $l = 30$ m, $dU\% = 0,34$
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

3) Obwód zasilania oświetlenia - poziom 0 - 4

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 230V, współczynnik mocy $\cos\phi = 0,93$
moc zainstalowana $P_i = 1,3$ kW, współczynnik jedn. $k = 1$, $P_o = 1,30$ kW, $I_b = 6,08$ A
prąd zabezpieczenia $I_{n1} = 10$ A, współczynnik kor. nastawy $I_r = 1,00$, prąd $I_n = 10,00$ A
dobrano: S301 C - 10A, zdolność zwarciova $I_{cu} = 6$ kA
dobrano przewód: 1x YKY-3x1,5mm², obciążalność długotrwała $I_{dd} = 15,00$ A, ułożenie: B2
Warunek1: $I_b < I_n < I_{dd}$: $[6,08 < 10,00 < 15,00]$ / Warunek2: $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$: $[14,50 < 21,75]$
spadek napięcia dla: 1x YKY-3x1,5mm², długość: $l = 40$ m, $dU\% = 2,35$
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

4) Obwód zasilania oświetlenia - poziom 0 - 4

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 230V, współczynnik mocy $\cos\phi = 0,93$
moc zainstalowana $P_i = 1,3$ kW, współczynnik jedn. $k = 1$, $P_o = 1,30$ kW, $I_b = 6,08$ A
prąd zabezpieczenia $I_{n1} = 10$ A, współczynnik kor. nastawy $I_r = 1,00$, prąd $I_n = 10,00$ A
dobrano: S301 C - 10A, zdolność zwarciova $I_{cu} = 6$ kA
dobrano przewód: 1x YKY-3x1,5mm², obciążalność długotrwała $I_{dd} = 15,00$ A, ułożenie: B2
Warunek1: $I_b < I_n < I_{dd}$: $[6,08 < 10,00 < 15,00]$ / Warunek2: $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$: $[14,50 < 21,75]$
spadek napięcia dla: 1x YKY-3x1,5mm², długość: $l = 50$ m, $dU\% = 2,94$
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

- 5) Obwód zasilania oświetlenia zewnętrznego terenu
układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 400V, współczynnik mocy $\cos\phi_i = 0,93$
moc zainstalowana $P_i = 0,4$ kW, współczynnik jedn. $k = 1$, $P_o = 0,40$ kW, $I_b = 0,62$ A
prąd zabezpieczenia $I_{n1} = 10$ A, współczynnik kor. nastawy $I_r = 1,00$, prąd $I_n = 10,00$ A
dobrano: S301 C - 10A, zdolność zwarciova $I_{cu} = 6$ kA
dobrano przewód: 1x YKY-5x6mm², obciążalność długotrwała $I_{dd} = 44,84$ A, ułożenie: D1
Warunek1: $I_b < I_n < I_{dd}$: $[0,62 < 10,00 < 44,84]$ / Warunek2: $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$: $[14,50 < 65,02]$
spadek napięcia dla: 1x YKY-5x6mm², długość: $l = 135$ m, $dU\% = 0,10$
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.
- 6) Obwód zasilania oświetlenia szybu windy
układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 230V, współczynnik mocy $\cos\phi_i = 0,93$
moc zainstalowana $P_i = 0,2$ kW, współczynnik jedn. $k = 1$, $P_o = 0,20$ kW, $I_b = 0,94$ A
prąd zabezpieczenia $I_{n1} = 10$ A, współczynnik kor. nastawy $I_r = 1,00$, prąd $I_n = 10,00$ A
dobrano: S301 C - 10A, zdolność zwarciova $I_{cu} = 6$ kA
dobrano przewód: 1x YKY-3x1,5mm², obciążalność długotrwała $I_{dd} = 16,50$ A, ułożenie: B2
Warunek1: $I_b < I_n < I_{dd}$: $[0,94 < 10,00 < 16,50]$ / Warunek2: $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$: $[14,50 < 23,93]$
spadek napięcia dla: 1x YKY-3x1,5mm², długość: $l = 35$ m, $dU\% = 0,32$
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.
- 7) Obwód zasilania oświetlenia ewakuacyjnego
układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 230V, współczynnik mocy $\cos\phi_i = 0,93$
moc zainstalowana $P_i = 0,2$ kW, współczynnik jedn. $k = 1$, $P_o = 0,20$ kW, $I_b = 0,94$ A
prąd zabezpieczenia $I_{n1} = 6$ A, współczynnik kor. nastawy $I_r = 1,00$, prąd $I_n = 6,00$ A
dobrano: S301 C - 6A, zdolność zwarciova $I_{cu} = 6$ kA
dobrano przewód: 1x YKY-3x1,5mm², obciążalność długotrwała $I_{dd} = 16,50$ A, ułożenie: B2
Warunek1: $I_b < I_n < I_{dd}$: $[0,94 < 6,00 < 16,50]$ / Warunek2: $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$: $[8,70 < 23,93]$
spadek napięcia dla: 1x YKY-3x1,5mm², długość: $l = 70$ m, $dU\% = 0,63$
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.
- 8) Obwód zasilania gniazd 230V - szyb windy
układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 230V, współczynnik mocy $\cos\phi_i = 0,93$
moc zainstalowana $P_i = 2,0$ kW, współczynnik jedn. $k = 1$, $P_o = 2,00$ kW, $I_b = 9,35$ A
prąd zabezpieczenia $I_{n1} = 16$ A, współczynnik kor. nastawy $I_r = 1,00$, prąd $I_n = 16,00$ A
dobrano: S301 B - 16A, zdolność zwarciova $I_{cu} = 6$ kA
dobrano przewód: 1x YKY-3x2,5mm², obciążalność długotrwała $I_{dd} = 23,00$ A, ułożenie: B2
Warunek1: $I_b < I_n < I_{dd}$: $[9,35 < 16,00 < 23,00]$ / Warunek2: $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$: $[23,20 < 33,35]$
spadek napięcia dla: 1x YKY-3x2,5mm², długość: $l = 28$ m, $dU\% = 1,52$
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.
- 9) Obwód zasilania ge1 - grzejnik elektryczny
układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 230V, współczynnik mocy $\cos\phi_i = 0,93$
moc zainstalowana $P_i = 2,8$ kW, współczynnik jedn. $k = 1$, $P_o = 2,80$ kW, $I_b = 13,09$ A
prąd zabezpieczenia $I_{n1} = 16$ A, współczynnik kor. nastawy $I_r = 1,00$, prąd $I_n = 16,00$ A
dobrano: WT-1 (gG) - 16A, zdolność zwarciova $I_{cu} = 100$ kA
dobrano przewód: 1x YKY-3x2,5mm², obciążalność długotrwała $I_{dd} = 34,22$ A, ułożenie: D1
Warunek1: $I_b < I_n < I_{dd}$: $[13,09 < 16,00 < 34,22]$ / Warunek2: $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$: $[25,60 < 49,62]$
spadek napięcia dla: 1x YKY-3x2,5mm², długość: $l = 6$ m, $dU\% = 0,46$
dopuszczalny: 3,0% [PN-HD 60364-5-52 *2011] Instalacja oświetleniowe zasilane z publicznej sieci energetycznej.
- 10) Obwód zasilania ge2 - grzejnik elektryczny
układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 230V, współczynnik mocy $\cos\phi_i = 0,93$
moc zainstalowana $P_i = 2,8$ kW, współczynnik jedn. $k = 1$, $P_o = 2,80$ kW, $I_b = 13,09$ A
prąd zabezpieczenia $I_{n1} = 16$ A, współczynnik kor. nastawy $I_r = 1,00$, prąd $I_n = 16,00$ A
dobrano: WT-1 (gG) - 16A, zdolność zwarciova $I_{cu} = 100$ kA
dobrano przewód: 1x YKY-3x2,5mm², obciążalność długotrwała $I_{dd} = 34,22$ A, ułożenie: D1
Warunek1: $I_b < I_n < I_{dd}$: $[13,09 < 16,00 < 34,22]$ / Warunek2: $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$: $[25,60 < 49,62]$
spadek napięcia dla: 1x YKY-3x2,5mm², długość: $l = 6$ m, $dU\% = 0,46$
dopuszczalny: 3,0% [PN-HD 60364-5-52 *2011] Instalacja oświetleniowe zasilane z publicznej sieci energetycznej.
- 11) Obwód zasilania ge3 - grzejnik elektryczny
układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 230V, współczynnik mocy $\cos\phi_i = 0,93$
moc zainstalowana $P_i = 2,8$ kW, współczynnik jedn. $k = 1$, $P_o = 2,80$ kW, $I_b = 13,09$ A
prąd zabezpieczenia $I_{n1} = 16$ A, współczynnik kor. nastawy $I_r = 1,00$, prąd $I_n = 16,00$ A
dobrano: WT-1 (gG) - 16A, zdolność zwarciova $I_{cu} = 100$ kA
dobrano przewód: 1x YKY-3x2,5mm², obciążalność długotrwała $I_{dd} = 34,22$ A, ułożenie: D1
Warunek1: $I_b < I_n < I_{dd}$: $[13,09 < 16,00 < 34,22]$ / Warunek2: $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$: $[25,60 < 49,62]$
spadek napięcia dla: 1x YKY-3x2,5mm², długość: $l = 6$ m, $dU\% = 0,46$
dopuszczalny: 3,0% [PN-HD 60364-5-52 *2011] Instalacja oświetleniowe zasilane z publicznej sieci energetycznej..

INFORMACJA DOTYCZĄCA
BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

BRANŻA: ELEKTRYCZNA
P.B. Zewnętrzne i wewnętrzne instalacje elektryczne

ADRES: działka ewidencyjna nr 190/6 obręb w Ińsku.

INWESTOR: Gmina Ińsko
ul. Bohaterów Warszawy 37, 73-140 Ińsko

Biuro Projektów: Biuro Projektów „Art-Projekt” sp. z o.o.
ul. Partyzantów 5, 73-110 Stargard

Na podstawie ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r (Dz. U. Nr 120, póź. 1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzono niniejsze opracowanie w zakresie objętym projektem branży elektrycznej.

Ochronę podstawową przed porażeniem prądem elektrycznym należy uzyskać przez zastosowanie izolowania części czynnych. Instalacja elektryczna powinna być wykonana zgodnie z projektem, poddana powykonawczym oględzinom w pełnym zakresie oraz próbom, w tym pomiarom rezystancji izolacji, sprawdzeniu samoczynnego wyłączenia zasilania.

Po przeprowadzeniu pomiarów należy sprawdzić spełnienie warunku:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie:

Z_s - impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania przewodu roboczego aż do punktu zwarcia i przewodu ochronnego PE między punktem zwarcia i źródłem,

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego- wyłącznika instalacyjnego dla $U_o = 230 \text{ V}$ w czasie 0,4 s,

U_o - napięcie znamionowe względem ziemi = 230 V.

Wykonawca robót zobowiązany jest do:

- wykonywania wszelkich prac montażowych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawach BHP przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych (Dz.U.nr 80 poz.3112), oraz w oparciu o BIOZ opracowany przez kierownika budowy (Dz.U.nr 151 poz.1256) z dnia 27.08.2002r.
- uzgodnić pisemnie z ENEA - Operator terminy wyłączeń instalacji spod napięcia;
- zapewnić aby w rejonie robót przebywały jedynie osoby posiadające stosowne uprawnienia wykonawcze;
- zastosować podczas prac montażowych procedury dopuszczenia do robót zgodne z aktualnymi przepisami;
- zapewnić wyposażenie ww. osób w odpowiedni sprzęt ochronny oraz właściwe przeszkolenie BHP;
- przed przystąpieniem do robót spisać harmonogram robót ze wskazaniem zagrożeń występujących w trakcie robót, z którym zapoznać wszystkie osoby przebywające w rejonie robót.

W harmonogramie robót wyszczególnić zabezpieczenia, które uniemożliwią powstanie na budowie zagrożenia życia i zdrowia pracowników i osób postronnych,

- wykonawca zaznajomi się z sytuacją na budowie oraz jest materialnie odpowiedzialny za wszelkie uszkodzenia sieci obcych.

Zakres robót i kolejność wykonywania prac.

- Wykonanie wewnętrznych linii zasilającej,
- Wykonanie instalacji uziemiającej i ochrony przed porażeniem,
- Montaż tablic rozdzielczych,
- Wykonanie instalacji – układanie przewodów,
- Montaż opraw oświetleniowych i osprzętu,
- Wykonanie pomiarów elektrycznych i prób instalacji.

Przewidywane zagrożenia podczas wykonywania robót

- transport i rozładunek materiałów budowlanych,
- prowadzenie wykopów w terenie uzbromionym,
- praca na wysokości z udziałem drabin i rusztowań,
- praca z elektronarzędziami,
- porażenie prądem elektrycznym.

Zagadnienia ogólne.

Wykonywanie robót budowlano–montażowych sieci i instalacji elektroenergetycznych powinno być prowadzone w sposób bezpieczny, określony szczegółowo w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia opracowanym przez kierownika budowy. Do pracy nie należy dopuszczać pracowników nie posiadających znajomości przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz potrzebnych umiejętności potwierdzonych dodatkowymi uprawnieniami w zakresie eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. Pracodawca jest zobowiązany do przeszkolenia pracownika przed dopuszczeniem do pracy w zakresie przepisów i zasad bhp/ szkolenie wstępne/ oraz prowadzić szkolenia okresowe w tym zakresie. Zadaniem pracodawcy jest opracowanie szczegółowych instrukcji i wskazówek dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na danym stanowisku pracy o raz prowadzić szkolenia stanowiskowe. Potwierdzenie przez pracownika znajomości przepisów i zasad bhp powinna być potwierdzone pisemnie. Pracownik powinien zostać wyposażony w odzież ochronną, sprzęt ochrony osobistej i inne środki ochrony przy pracach narażających go na uszkodzenia ciała, urazy mechaniczne, zatrucia, porażenie prądem elektrycznym, przed hałasem i innymi zagrożeniami.

Prace na wysokości.

Podczas wykonywania prac instalacyjnych na wysokości powyżej 1m, stanowiska pracy należy zabezpieczyć barierką i poręczą ochronną na wysokości 1,1m od poziomu stanowiska. Praca na wysokości może być wykonywana jedynie przy użyciu odpowiednich urządzeń, rusztowań, pomostów i podnośników oraz właściwych dla tego rodzaju pracy ochron zabezpieczeń oraz sprzętu. Do prac wysokościowych należy stosować typowe rusztowania posiadające aktualne atesty. Pomosty robocze powinny być przystosowane do przewidywanego obciążenia, szczelne i zabezpieczone przed zmianą ich położenia. Do pracy w podnośnikach używać szelek lub pasów bezpieczeństwa z aktualnymi atestami.

Pozostałe prace.

Miejsca pracy powinny być oznakowane i odpowiednio zabezpieczone. Sprzęt oświetleniowy i urządzenia z napędem elektrycznym użytkowane przy wykonywaniu prac powinny spełniać wymagania ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektroenergetycznych. Urządzenia kontrolno-pomiarowe i sygnalizacyjne oraz narzędzia pracy i sprzęt ochrony osobistej powinien być utrzymany w należytym stanie sprawności technicznej, gwarantującym pełne bezpieczeństwo zdrowia i życia ludzkiego. Zabrania się użytkowania niesprawnych urządzeń, narzędzi i sprzętu. Prace przy urządzeniach elektroenergetycznych należy wykonywać po wyłączeniu urządzeń spod napięcia. Na budowie wolno stosować wyłącznie maszyny, urządzenia i sprzęt posiadający atesty i świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Urządzenia zasilane energią elektryczną powinny posiadać II klasę ochronności i być oznakowane znakiem bezpieczeństwa „B” oraz powinny zostać podłączone przez uprawnionego elektryka. W miejscach widocznych i dostępnych należy wywiesić tablice informacyjne zawierające wskazówki postępowania w razie wypadku, awarii, pożaru, wybuchu, porażenia prądem elektrycznym oraz wyciągi z przepisów bhp określających podstawowe zasady bezpieczeństwa, warunków i higieny pracy.

Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

- szkolenie pracowników w zakresie bhp,
- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi na polecenie pisemne przez wyznaczone w tym celu osoby,
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego,

Wykonywanie robót budowlano – montażowych sieci i instalacji elektroenergetycznych powinno być prowadzone w sposób bezpieczny, określony szczegółowo w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

opracowanym przez kierownika budowy. Do pracy nie należy dopuszczać pracowników nie posiadających znajomości przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz potrzebnych umiejętności potwierdzonych dodatkowymi uprawnieniami w zakresie eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. Pracodawca jest zobowiązany do przeszkolenia pracownika przed dopuszczeniem do pracy w zakresie przepisów i zasad bhp/ szkolenie wstępne/ oraz prowadzić szkolenia okresowe w tym zakresie. Zadaniem pracodawcy jest opracowanie szczegółowych instrukcji i wskazówek dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na danym stanowisku pracy o raz prowadzić szkolenia stanowiskowe. Potwierdzenie przez pracownika znajomości przepisów i zasad bhp powinna być potwierdzone pisemnie. Pracownik powinien zostać wyposażony w odzież ochronną, sprzęt ochrony osobistej i inne środki ochrony przy pracach narażających go na uszkodzenia ciała, urazy mechaniczne, zatrucia, porażenie prądem elektrycznym, przed hałasem i innymi zagrożeniami.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

Niewłaściwa ogólna organizacja pracy

- nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- niewłaściwe polecenia przełożonych,
- brak nadzoru,
- brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
- dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;

Niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:

- niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór,

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

Niewłaściwy stan czynnika materialnego:

- wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
- niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
- brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
- brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
- brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
- niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;

Niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:

- zastosowanie materiałów zastępczych,
- niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;
- wady materiałowe czynnika materialnego:
- ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;

Niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:

- nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
- niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
- niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej, kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:
- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia. Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu). Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Teren budowy: Zagospodarowanie elektroenergetyczne terenu budowy, 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 nieprzekraczającym napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale (układ SELV),
- 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 były zabezpieczone wyłącznikiem ochronnym różnicowoprądowym selektywnym o znamionowym prądzie różnicowym nie większym niż 500 mA dla zapewnienia selektywnej współpracy urządzeń zabezpieczających.

Uwagi końcowe

Zaproponowane w niniejszym Projekcie Budowlanym rozwiązania należy realizować zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. RP Nr 75 z dnia 15 czerwca 2002 roku, pozycja 690 wraz z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994 roku w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz. U. RP Nr 10 z 8.02.1995 r., poz. 189 wraz z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn.5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. RP Nr 107 z 1998 roku, poz. 679 wraz z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. RP Nr 113 z 1998 roku, poz. 728 wraz z późniejszymi zmianami),
- Normą N SEP-E-004: „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”,

Ponadto:

- wszystkie roboty budowlane i montażowe powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wszystkie prace powinny być wykonywane zgodnie z reżimem technologicznym, określanym przez normy oraz przez producentów poszczególnych wyrobów, elementów, produktów, materiałów i urządzeń.
- wszelkie prace budowlane i specjalistyczne powinny być wykonywane pod ścisłym nadzorem osób uprawnionych do wykonywania tych prac.
- wszystkie użyte do budowy materiały i urządzenia zastosowane w projektowanej inwestycji powinny posiadać odpowiednie i aktualne atesty przeciwpożarowe, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, deklaracje zgodności z Polskimi Normami i aprobatami technicznymi oraz świadectwa dopuszczenia do stosowania na terenie Polski, wydane przez odpowiednie uprawnione instytucje, zezwalające na stosowanie ich w budownictwie na terenie Polski.
- wyznaczenie trasy linii kablowych należy zlecić uprawnionemu geodecie.
- po wykonaniu prac ziemnych, a przed zasypaniem kabli, należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną
- po wykonaniu wszelkich prac instalacyjnych oraz przeprowadzeniu wszystkich prób i pomiarów eksploatacyjnych z pozytywnym wynikiem zgłosić wykonane roboty do odbioru.
- stosowana technologię rozciągania kabla powinien akceptować przedstawiciel dostawcy kabla, który ocenia, ingeruje w prace i zaleca ewentualne zmiany. Zaakceptowana przez producenta kabla technologia układania kabla nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności w przypadku uszkodzenia kabli i kosztów ewentualnej naprawy (i innych kosztów) z tytułu stwierdzonych uszkodzeń mogących nastąpić w wyniku nie zastosowania się do ww. wytycznych oraz w wyniku niedbalstwa lub działania osób trzecich.
- budowa i właściwości układanych kabli powinny być zgodne z warunkami technicznymi producenta kabli. Każdy układany odcinek kabla powinien mieć protokół z wykonanej próby wyrobu (atest).
- do zakańczania i łączenia układanych odcinków kabli należy stosować osprzęt zalecany przez producenta kabli.

- wszelkie wątpliwości dotyczące dokumentacji należy rozstrzygać w trybie nadzoru autorskiego. W rozstrzygnięciach spraw finansowych powinni brać udział przedstawiciele Inwestora i technicznego nadzoru inwestorskiego.
 - niniejszy projekt jest Projektem Budowlanym i nie zawiera szczegółowych rozwiązań, które winny być opracowane odrębnym Projektem Wykonawczym.
- kopiowanie, publikacja oraz wszelkie inne formy wykorzystania projektu bez zgody autora będą naruszeniem przepisów wynikających z Ustawy z dnia 4 lutego 1994 roku o prawie autorskim i prawach pokrewnych,

Projektował: inż. Ryszard Madejski, upr. ZAP/0160/PWOE/05

Opracował: Techn. inf. elektr. Sebastian Nowak