

Spis treści:

1. Opis techniczny.....	3
1.1. Podstawa opracowania.....	3
1.2. Zakres opracowania.....	3
1.3. Projekty związane.....	3
1.4. Stan istniejący.....	3
1.5. Stan projektowany.....	5
1.6. Zasady wykonania linii kablowej.....	6
1.7. Ochrona zieleni.....	6
1.8. Ochrona przeciwporażeniowa.....	6
1.9. Ochrona przepięciowa.....	6
1.10. Zabezpieczenie opraw oświetleniowych.....	6
1.11. Demontaże.....	7
1.12. Badania.....	7
1.13. Odbiór robót.....	7
1.14. Dokumentacja powykonawcza.....	7
1.15. Organizacja robót.....	8
1.16. Materiały.....	8
1.17. Kontrola jakości robót.....	8
1.18. Uwagi.....	8
2. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI.....	9
3. INFORMACJA BIOZ.....	10
4. OBLICZENIA TECHNICZNE.....	10
4.1. Bilans mocy.....	10
4.2. Sprawdzenie przekroju kabla zasilania sieci oświetleniowej.....	10
4.3. Sprawdzenie przekroju kabla WLZ-t zasilania fontanny.....	10
4.4. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.....	11
4.5. Obliczenie spadku napięcia.....	11

Rysunki:

- ◆ Rys. nr 1: Projekt zagospodarowania terenu;
- ◆ Rys. nr 1.1: Projekt zagospodarowania terenu na podkładzie architektonicznym;
- ◆ Rys. nr 2.1: Schemat ideowy – obwód zasilania fontanny;
- ◆ Rys. nr 2.2: Schemat ideowy – obwód zasilania oświetlenia;

Zestawienie podstawowych materiałów;

Spis załączników:

1. Warunki przyłączenia fontanny nr A/LFO/11768/2018
2. Warunki przyłączenia oświetlenia nr TDS/NMG/2018-09-04/0000003

1. OPIS TECHNICZNY.

1.1. Podstawa opracowania.

Niniejsza dokumentacja została opracowana na podstawie:

- ◆ Umowy zawartej z Inwestorem;
- ◆ Warunki przyłączenia;
- ◆ Oględzin obiektu na miejscu,
- ◆ Uzgodnienia z przedstawicielem obiektu przyłączanego,
- ◆ Obowiązujące katalogi standardów wykonania sieci i stosowania urządzeń
- ◆ Obowiązujące przepisy i normy, a w szczególności;
 - Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych – wydanie IV aktualizowane, Warszawa 1997
 - Norma SEP E-004
 - PN – IEC 60364 – 4-41 – ochrona przeciwporażeniowa;
 - PN – IEC 60364 – 4-443 – ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi;
 - PN – IEC 60364-5-54 – uziemienia i przewody ochronne;
 - PN – IEC 60364-6-61 – sprawdzanie odbiorcze;

1.2. Zakres opracowania.

Opracowanie stanowi dokumentacja budowy linii kablowej zasilania fontanny oraz oświetlenia terenu na Placu Zwycięstwa przy ul. Kościelnej w Kuźni Raciborskiej.

Dokumentacja swym zakresem obejmuje:

- Linie kablową zasilania fontanny;
- Linie kablową zasilania oświetlenia terenu Placu Zwycięstwa;
- Słupy oświetleniowe;
- Oprawy oświetleniowe;

1.3. Projekty związane.

Projekt architektoniczno-budowlany zagospodarowania terenu Placu Zwycięstwa.

1.4. Stan istniejący.

Istniejący słup linii napowietrznej nN nr 210685 z którego będzie zasilana fontanna znajduje się na działce Inwestora nr 151/9. Na słupie tym zostanie zawieszony zestaw złączowo-pomiarowy typu ZK1e-1P-S. Obok słupa znajduje się wolnostojące złącze pomiarowe (nr 44556), które ze względu na zły stan techniczny zostanie zdemonstrowane przez służby Zakładu Energetycznego.

Ponadto na przedmiotowej działce znajduje się sieć oświetleniowa z której należy zasilić projektowane oświetlenie terenu. Istniejące oświetlenie zasilane jest z szafy SO5354, stacja A538.

1.5. Stan projektowany.

Zasilanie obiektu odbywać się będzie w układzie TN – C, napięciem 230V.

W celu zasilania przedmiotowego oświetlenia należy wykonać:

a) w zakresie linii kablowej zasilania fontanny

- Z zestawu złączowo pomiarowego typu ZK1e-1P-S zabudowanego na istniejącym słupie energetycznym (nr 210685), należy wyprowadzić linię kablową wykonaną kablem typu YKYżo 4x10mm² i doprowadzić ją do szafy sterowniczej w komorze technicznej fontanny
- Przy zejściu po słupie od złącza pomiarowego należy kabel zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi. W tym celu na docinku od złącza do 0,5m pod ziemią prowadzić kabel w rurze osłonowej typu BE ø50 prod. AROT
- Kabel ułożyć w wykopie na głębokości 70cm-ów na min 10cm-iej warstwie piasku. Ułożony kabel zasypać 10cm-ą warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu 25cm, ułożyć folię oznacznikową koloru niebieskiego oraz zasypać wykop. Trasę kabla przedstawiono na planie.
- Przy ewentualnych skrzyżowaniach z innymi instalacjami umieszczonymi pod ziemią kabel należy zabezpieczyć rurą QRK ø75,
- Przed zasypaniem kabli dokonać odbioru wstępnego z udziałem przedstawiciela Inwestora, a do odbioru końcowego przedstawić inwentaryzację geodezyjną.
- Przy słupie zostawić zapas kabla 1m.
- Na kablu umieścić trwałe oznaczniki. Na oznacznikach należy umieścić: typ kabla, rok budowy, relacja kabla, wykonawcę,

b) w zakresie linii kablowej zasilania oświetlenia terenu Placu Zwycięstwa

- Z istniejącego słupa oświetleniowego znajdującego się na terenie Placu Zwycięstwa należy wyprowadzić linię kablową wykonaną kablem ziemnym typu:
 - YKYżo 4x10mm² i doprowadzić ją do projektowanych słupów oświetleniowych,
 - YKYżo 3x4mm² i doprowadzić ją do projektowanych gabionów w celu ich podświetlenia wg trasy jak na rys. nr 1 i 2.
- Ponadto z projektowanych słupów oświetleniowych wyprowadzić linie kablowe wykonane kablem ziemnym typu YKYżo 3x2,5mm² i doprowadzić je do projektowanych gabionów od strony rzeki
- Kable ułożyć w wykopie na głębokości 70cm-ów na min 10cm-ej warstwie piasku. Ułożony kabel zasypać 10cm-ą warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu 25cm, ułożyć folię oznacznikową koloru niebieskiego oraz zasypać wykop. Trasę kabla przedstawiono na planie.
- Przy ewentualnych skrzyżowaniach z innymi instalacjami umieszczonymi pod ziemią kabel należy zabezpieczyć rurą QRK ø75,
- Przed zasypaniem kabli dokonać odbioru wstępnego z udziałem przedstawiciela Inwestora, a do odbioru końcowego przedstawić inwentaryzację geodezyjną.
- Przy słupie zostawić zapas kabla 1m.
- Na kablu umieścić trwale oznaczniki. Na oznacznikach należy umieścić: typ kabla, rok budowy, relacja kabla, wykonawcę,

c) w zakresie słupów oświetleniowych

Jako słupy oświetleniowe projektuje się słupy;

- żeliwne parkowe malowane na kolor czarny
lub
- stalowe o zewnętrznej powłoce z tworzywa sztucznego w kolorze czarnym

o wysokości nominalnej w przedziale H=3,0-3,5m i średnicy zwieńczenia 60mm do posadowienia na fundamencie prefabrykowanym dedykowanym dla danego typu słupa.

Projektowane słupy muszą nawiązywać stylistyką do istniejących słupów na Placu Zwycięstwa. Przykładowy widok słupa pokazano poniżej.

Ostateczną stylistykę i typ słupa uzgodnić na roboczo w przedstawicielu Inwestora na etapie wykonawstwa.

Do słupa wciągnąć przewody zasilania oprawy YDY 2x1,5mm². W słupach jako tabliczki bezpiecznikowe zastosować złączki IZK. Do zacisków prądowych podłączyć proj. kable zasilające oraz poprzez bezpiecznik przewód zasilający oprawę oświetleniową. Słupy należy uziemić.

Słupy należy ustawić w miejscu zaznaczonym na projekcie zagospodarowania terenu.

wymagania stawiane słupom:

- *zakończenie słupa fi60*
- *stopa słupa mniejsza od wymiarów zewnętrznych fundamentu (stopa słupa nie może być większa lub mieć takie same wymiary jak zewnętrzny wymiar fundamentu),*
- *minimalna wielkość wnęki słupowej na tabliczkę bezpiecznikową 300x80mm, pokrywa drzwiczek mocowana za pomocą jednej śruby imbusowej z łbem grzybkowym nie wystającym ponad lico słupa,*
- *słup musi być wyposażony w uchwyt uziemienia, który znajduje się wewnątrz słupa na wysokości dolnej krawędzi drzwiczek,*
- *słup malowany proszkowo fabrycznie na kolor czarny*
- *słup znakowany znakiem CE za zgodność z PN-EN 40-5 potwierdzone Deklaracją Własności Użytkowych.*

c) w zakresie opraw oświetleniowych

Na słupach parkowych zastosować oprawy oświetleniowe typu LED o mocy min. 40W i temperaturze barwowej 3500K-4000K. Ilość opraw – 4szt.

Oprawy montować z balkonów montażowych samochodowych po ustawieniu słupów.

Projektowane oprawy muszą nawiązywać stylistyką do istniejących opraw na Placu Zwycięstwa. Przykładowy widok oprawy pokazano poniżej.

Oprawy winne posiadać następujące parametry:

- Źródło światła - zintegrowany panel LED;
- Napięcie zasilania - 220-240V, 50Hz;
- Moc oprawy – min 40W;

- Temperatura barwowa – 3500K - 4000K; (ostateczna barwę światła uzgodnić na etapie zamawiania opraw)
- Wskaźnik oddawania barw - >80;
- Strumień świetlny – min. 3200lm;
- Skuteczność świetlna powyżej min. 75lm/W;
- Utrzymanie strumienia świetlnego > 60 000h;
- Stopień ochrony – min. IP54, IK08;
- Temperatura pracy: od -40°C do +4°C
- Klasa izolacji: II
- Kolor: czarny
- Klosz – polimetakrylan metylu (PMMA);
- Materiał wykonania korpusu – polipropylen z włóknem szklanym odporny na promieniowanie UV;
- Montaż na słupie: ø48-60mm od dołu;

Przykładowy widok stylistyki słupa wraz z oprawą oświetleniową



W gabionach zostaną zamontowane węże świetlne, które zostały szczegółowo dobrane w projekcie architektonicznym.

1.6. Zasady wykonania linii kablowej.

Uszczelnienie otworów przepustowych.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-76/E-05125 otwory przepustów rurowych z ułożonymi w nich kablami powinny być uszczelnione. Jako materiał uszczelniający należy stosować materiał elastyczny, nie oddziałujący niekorzystnie na polwinitową powłokę kabla. Materiał ten powinien wypełniać każdy koniec rury na dł. ok. 10cm i powinien otaczać kabel ze wszystkich stron, tak aby przy ruchach cieplnych powłoka kabla nie ocierała się o krawędź rury. Zaleca się wykonywać w/w uszczelnienia za pomocą np. pianki poliuretanowej.

Wypełnienie wykopu gruntem.

Grun, którym wypełniany jest wykop z ułożonym kablem powinien być wprowadzony do wykopu warstwami o grubości ok. 0,3m, a każda taka warstwa powinna być zagęszczona gruntem zagęszczanym G1 za pomocą np. ubijaka wibracyjnego **do osiągnięcia modułu sprężystości $E_p=100\text{MPa}$ i wskaźnika zagęszczenia 0,95 dla chodnika**. Przed zagęszczeniem zaleca się silne nawilżenie co najmniej pierwszą, licząc od dna wykopu warstwę wprowadzonego gruntu, polewając całą powierzchnię tej warstwy wodą.

Wierzchnią warstwę wykopu może stanowić istniejąca ziemia (humus) odłożona na oddzielnej stertę.

Tereny trawiaste

Zniszczone w wyniku prowadzenia robót nawierzchnie trawnikowe należy odtworzyć poprzez:

- usunięcie z pasa zieleni gruzu i śmieci;
- wyrównanie powierzchni i rozkruszenie bryłek ziemi o średnicy przekraczającej 2cm w obrębie prowadzonych prac

Odtworzenie pasa zieleni polegać będzie na rozścieleniu warstwy ziemi urodzajnej (humusu) grubości 15cm, zawałowanie do wysokości ok. 2-3cm poniżej poziomem obrzeży lub krawężników a następnie jego obsianie trawą w ilości 25g nasion na m^2 .

Prace porządkowe.

Na całej trasie linii kablowej teren doprowadzić do stanu pierwotnego. Wywieźć nadmiar ziemi, gruzu i kamieni. Teren wyrównać odłożoną ziemią, posiać trawę. Podczas wykonywania wykopów należy wierzchnią warstwę ziemi (humus) odkładać na oddzielną stertę, a po zasypaniu wykopu należy ją ułożyć ponownie na wierzchu. Ewentualne ubytki należy uzupełnić nowym humusem.

Rozebrane nawierzchnie utwardzone z płytek, asfaltu, trylinki itd. doprowadzić do stanu pierwotnego. Prace te powinien odebrać Inspektor Nadzoru i właściciel terenu.

1.7. Ochrona zieleni.

Budowa linii oświetleniowej nie wymaga wycięcia drzew i krzewów oraz nie wpływa ujemnie na środowisko. Słupy ustawić w odległości 1,5m od pni drzew. W przypadku niemożności zachowania wymaganej odległości prace prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej do pielęgnacji zieleni wysokiej w sposób jak najmniej zieleni szkodzący.

1.8. Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano:

- ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa);
- ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa);

Jako dodatkowy środek ochrony przeciwporażeniowej zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez bezpieczniki topikowe w słupach oraz stacji transformatorowej;

Dodatkowo w celu ochrony przed porażeniem w instalacji zastosowano:

- Urządzenia klasy ochronności II - do urządzeń tych nie podłączać przewodu PE;

W słupach należy wykonać uziemienie dodatkowe poprzez ułożenie bednarki FeZn 4x25 we wspólnym wykopie kablowym, podłączeniu z uziemieniem słupa oraz wbicie sond. Bednarkę z sondami połączyć w sposób trwały (np. przez zespawanie), a miejsce połączenia zabezpieczyć przed korozją. Wartość uziemienia nie może przekraczać 30Ω . Wszystkie obudowy podlegające ochronie należy połączyć z żółto - zielonym przewodem ochronnym PE.

UWAGA! Po wykonaniu prac należy dokonać pomiaru impedancji pętli zwarcia. Pomierzona wartość impedancji musi być mniejsza od wartości dopuszczalnej.

1.9. Ochrona przepięciowa.

Nie dotyczy.

1.10. Zabezpieczenie opraw oświetleniowych.

Dla zasilania opraw oświetleniowych zastosować bezpieczniki przeciążeniowe topikowe zwłoczne D01 gG o wartości 4A;

1.11. Demontaże.

Brak.

1.12. Badania.

Linie kablowe nN.

Po wybudowaniu linii kablowych należy wykonać komplet badań zgodnie z PN-76/E-05125 oraz normą PN-E-04700:1998. szczególnie badania, które należy wykonać to:

- sprawdzenie linii kablowej
- sprawdzenie zgodności faz oraz ciągłości żył roboczych
- pomiar rezystancji żył roboczych
- pomiar rezystancji izolacji kabla

Śłupy oświetleniowe.

Należy wykonać pomiar wartości rezystancji uziemiania słupów.

1.13. Odbiór robót.

Zakres czynności wykonawczych podczas odbioru jest określony w normie PN-76/E-05125 oraz normie PN-E-04700:1998. w warunkach technicznych wykonania i odbioru – tom V „Instalacje elektryczne” i przepisach PBUE, PEUE, BHP.

Montaż powinien być wykonany prawidłowo przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Parametry techniczne wyposażenia nie powinny zostać pogorszone podczas montażu. Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN-90/E-05023. Instalacja powinna być poddana pomiarom i sprawdzeniu przed oddaniem jej do eksploatacji, w celu potwierdzenia zgodności wykonania z wymaganiami PN-E-04700.

Odbiór wykonanej instalacji stanowią następujące czynności:

- oględziny
- odbiory robót, frontu robót: częściowy i końcowy
- przekazanie do eksploatacji

Odbioru dokonuje komisja złożona z przedstawicieli Wykonawcy i Inwestora

Ponadto do odbioru końcowego należy przedstawić inwentaryzację geodezyjną powykonawczą.

UWAGA:

- **WSZYSTKIE URZĄDZENIA I APARATY ELEKTRYCZNE MUSZĄ POSIADAĆ ATTEST I ŚWIADECTWA DOPUSZCZENIA DO STOSOWANIA WYDANE PRZEZ UPOWAŻNIONE INSTYTUCJE KRAJOWE ZGODNIE Z PRAWEM BUDOWLANYM.**
- Instalacje specjalistyczne powinny być wykonane przez firmy posiadające wiedzę techniczną w zakresie tych instalacji.
- Wszystkie roboty montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami PBUE, PEUE, BHP, polskimi normami, warunkami technicznymi wykonania instalacji i prawem budowlanym.
- Wszystkie roboty musi odebrać Inspektor robót elektrycznych w zgodności z obowiązującymi przepisami i systemem jakości wykonywania robót elektrycznych

1.14. Dokumentacja powykonawcza.

Podczas przekazywania linii użytkownikowi Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć powykonawczą dokumentację prawną i techniczną zawierającą w szczególności:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi poprawkami
- Protokoły przeprowadzonych badań, prób i pomiarów
- Dokumentację fabryczną (atesty, karty gwarancyjne) wybudowanych urządzeń i materiałów
- Potwierdzenie zwrotu i rozliczenia ewentualnych materiałów zdemontowanych (sprzedanych na złom)
- Oświadczenie pisemne wykonawcy, stwierdzające:
 - Wykonanie robót zgodnie z dokumentacją techniczną. Obowiązującymi przepisami i wymaganiami jakości
 - Zastosowanie urządzeń i materiałów atestowanych
 - Możliwość załączenia linii pod napięcie

1.15. Organizacja robót

Wykonawca przedłoży Zamawiającemu:

- Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- Wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania robót
- Harmonogram robót
- Inne wymagane przez Zamawiającego dokumenty.

1.16. Materiały

Zgodnie z Prawem Budowlanym oraz Ustawie o systemie zgodności przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

1.17. Kontrola jakości robót

a. badania przed przystąpieniem do robót

przed rozpoczęciem robót Wykonawca winien uzyskać od producentów świadectwa dopuszczenia do obrotu stosowanych materiałów

b. badania w czasie wykonywania robót

badania wstępne – oględziny: Oględzinom w zakresie poprawności wykonania podlegają: wykopy, fundamenty, słupy, kable, instalacja uziemienia.

Ustawienie słupów oraz ułożenie kabli (przed zasypaniem) wymagają badania zgodności trasy z dokumentacją, wykonanie fundamentów, głębokość zakopania.

c. badania po wykonaniu robót

- sprawdzenie zgodności wykonania urządzeń i przewodów z dokumentacją i wymaganiami normy;
- sprawdzenie zgodności urządzeń, kabli, przewodów i osprzętu z wymaganiami norm, atestów, protokołów odb.

1.18. Uwagi.

- ♦ Wszystkie roboty wykonać zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami;
- ♦ Wykopy pod linie kablowe wykonać ręcznie i pod nadzorem zainteresowanych instytucji;
- ♦ Pozwolenie na budowę stanowi podstawę do realizacji inwestycji;
- ♦ W przypadku uszkodzenia pozostałych elementów infrastruktury drogowej, należy je odbudować lub wymienić na nowe;
- ♦ Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia dojazdu i dojścia do parcel sąsiadujących z przedmiotową inwestycją na czas prowadzenia robót;
- ♦ Wykonawca odpowiada za stan bezpieczeństwa na zajmowanym terenie i ponosi całkowitą odpowiedzialność cywilną wobec osób trzecich z tytułu szkód mogących zaistnieć na tym terenie w związku z prowadzonymi robotami
- ♦ Zastosować się do uwag zawartych w protokole z narady koordynacyjnej;
- ♦ Zgodnie z art. 27 ustawy z dnia 17 maja 1989r. „Prawo Geodezyjne i Kartograficzne” b (Dz. U. Nr 20, poz. 163) przed przystąpieniem do realizacji inwestycji Inwestor zobowiązany jest zlecić do jednostki wykonawstwa geodezyjnego upoważnionej do wykonania robót geodezyjnych następujące prace;
 - wytyczenie w terenie elementów projektowanych urządzeń;
 - pomiary powykonawcze, inwentaryzacja w przypadku urządzeń podziemnych przed ich zasypaniem
- ♦ Po wykonaniu wszystkich prac należy sporządzić protokoły badań i pomiarów.

2. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU

Projektowana linia kablowa zasilania fontanny oraz oświetlenia terenu Placu Zwycięstwa będzie oddziaływała na dz. nr: 151/9.

Obszar oddziaływania projektowanej inwestycji przebiega przez działkę na której projektowana jest inwestycja. Przy wykonywaniu wykopów odkład ziemi umieszczać na działce na której stawiane są słupy oświetlenia ulic.

3. INFORMACJA BIOZ.

Zakres prac związanych z wykonaniem oświetlenia ulicznego obejmuje:

- Wykonanie wykopów pod fundamenty słupów o głębokości do 1,0m
- Wykonanie wykopów pod kable nN o głębokości do 1,0m

Istniejące obiekty budowlane podlegające adaptacji lub rozbiórce

- Istniejąca linia energetyczna nN i oświetleniowa

Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stworzyć zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- Istniejąca linia energetyczna napowietrzna i kablowa nN
- Istniejący wodociąg
- Istniejąca linia telefoniczna
- Droga publiczna

Zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót:

- Zagrożenie wynikające z pracy na wysokości przy podłączeniu kabla w zestawie złączowo-pomiarowym na istniejącym słupie linii energetycznej oraz słupach oświetleniowych
- Zagrożenia wynikające z obsuwania się ziemi przy wykonywaniu wykopów
- Zagrożenia wynikające z użycia sprzętu zmechanizowanego przy stawianiu nowych słupów
- Zagrożenie wynikające z pracy na drodze publicznej przy ruchu samochodów
- Zagrożenie wynikające z pracy na wysokości przy podłączeniu przewodu oraz montażu lamp na projektowanych słupach

Wydzielenie i oznakowanie miejsca robót.

- Miejsce prowadzenia robót budowlanych zostanie ogrodzone i oznakowane w miejscu wykonywania wykopów odpowiednimi tablicami ostrzegawczymi i informacyjnymi
- Zajęcie pasa drogowego zostanie oznakowane zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu

Instruktaż.

Instruktaż stanowiskowy w miejscu pracy zostanie przeprowadzony przez kierującego zespołem pracowników kwalifikowanych.

- w przypadku wystąpienia zagrożenia należy o nim poinformować kierownika robót, który podejmie decyzję o likwidacji zagrożenia lub wykonania prac z dodatkowymi obostrzeniami.
- pracownicy mają obowiązek stosowania środków ochrony indywidualnej zabezpieczających przed skutkami zagrożeń.
- prace uznane przez szczególnie niebezpieczne muszą być wykonywane tylko pod nadzorem kierownika budowy.

Sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy

- nie dotyczy

Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom

Wszystkie brygady muszą mieć zapewnioną łączność telefoniczną, własny transport, a prace nie wymagają oznaczenia dróg ewakuacyjnych.

Brygady pracujące przy budowie sieci napowietrznej nN muszą posiadać wykaz telefonów alarmowych, a wszelkie prace w pobliżu urządzeń elektroenergetycznych wykonywać należy zgodnie przepisami Dz. U. nr 80 z dnia 17.09.1999r.

Dokumentacja budowy przechowywana jest w:

- na miejscu budowy

4. OBLICZENIA TECHNICZNE.

4.1. Bilans mocy.

Przyjęto następujące założenia;

- napięcie sieci	230V
- moc dla potrzeb opraw	40W
- moc dla potrzeb zasilania fontanny	13kW

4.2. Sprawdzenie przekroju kabla zasilania sieci oświetleniowej.

Moc obliczeniowa

$$P=4 \times 40W = 160W$$

Prąd obciążenia długotrwałego kabla;

$$I_B = 0,7A$$

gdzie :

I_B – prąd obliczeniowy

Warunek:

$$I_B \leq I_Z$$

gdzie:

I_Z – obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów

$$0,37A \leq 75A$$

Warunek został spełniony i ostatecznie dobrano kabel: **YKY 4x10mm²**

4.3. Sprawdzenie przekroju kabla WLZ-t zasilania fontanny.

Moc obliczeniowa

$$P=13kW$$

Prąd obciążenia długotrwałego kabla;

$$I_B = 20,2A$$

gdzie :

I_B – prąd obliczeniowy

Warunek:

$$I_B \leq I_Z$$

gdzie:

I_Z – obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych kabli

- ZABEZPIECZENIE W ZESTAWIE ZŁĄCZOWO-POMIAROWYM wg. WP

W zestawie złączowo-pomiarowym na słupie zostanie zabudowany ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy nadprądowy bez członu zwarciego trójfazowy (ETIMAT T 3P) o wartości 25A,

- DOBÓR KABLA

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$20,2A \leq 25A \leq 75A$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z \text{ oraz } I_2 = 1,6 I_n$$

$$1,6 \cdot 25A \leq 1,45 \cdot 75 \text{ tj } 40A \leq 108,75A$$

Warunek został spełniony i ostatecznie dobrano kabel: **YKY 4x10mm²**

4.4. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej jest zachowana, gdy zmierzona impedancja pętli zwarcia jest mniejsza od maksymalnej impedancji przy której wystąpi zadziałanie zabezpieczeń. Wyniki obliczeń zestawiono w poniższej tabeli.

Impedancja pętli zwarcia liczona jest wg. wzoru:

$$Z_S \leq Z_{S \max} \quad Z_S \cdot I_a \leq 230V \quad I_a = k \cdot I_{Bn}$$
$$Z_{S \max} = \frac{U_{nf}}{I_a}$$

gdzie:

I_a – prąd wyłączalny
 U_{nf} – napięcie względem ziemi
 $Z_{S\max}$ – maksymalna impedancja pętli zwarcia
 I_{Bn} – prąd znamionowy wkładki
 k – krotność wkładki

• **Obliczenie impedancji pętli zwarcia na kablu WLZ-t zasilającego fontannę**

Zabezpieczenie w zestawie złączowo-pomiarowym na słupie

$$Z = (Z_T + 2Z_{IAI70} + 2Z_{IASXSn35} + 2Z_{IYKY10})$$

Typ przewodu	Przekrój	L [m]	R [Ω]	X [Ω]	Robl [Ω/km]	Xobl [Ω]	Zs [Ω]	Ibn [A]	k	Twyl [s]	Ochrona
ST tr	250		0,012	0,026	0,012	0,026					
Al	70	101	0,437	0,330	0,088	0,067					
AsXSn	35	20	0,868	0,087	0,035	0,003					
YKY	10	53	1,850	0,081	0,196	0,009					
RAZEM					0,331	0,105	0,434	50	4,5	<5	skuteczna
Warunek ochrony przeciwporażeniowej: 98<230V OCHRONA SKUTECZNA											

• **Obliczenie impedancji pętli zwarcia w oprawie**

Lp.	Nazwa	Wymagany czas wyłączenia	Dobry Przewód	Wartość i typ wkładki zabezpieczeniowej	Maksymalna dopuszczalna impedancja pętli zwarcia
		s	typ i przekrój	A	Ω
1.	Słup oświetl.	0,4	YDY 2x1,5 YKY 4x10	D01 gG 4A; k=8,2	7,01

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej jest zachowana, gdy zmierzona impedancja pętli zwarcia na końcu obwodu (w oprawie oświetleniowej) jest mniejsza od impedancji obliczonej tj. 7,01Ω

4.5. Obliczenia spadku napięcia.

Spadek napięcia na kablu WLZ-tu został obliczony przy założeniu maksymalnego obciążenia na końcu obwodu z poniższego wzoru:

$$\Delta U\% = \frac{100 * P * l}{\gamma * S * U^2}$$

$$\Delta U\% < \Delta U\%_{dop}$$

$$P=13kW, L=ok.53m, S=10mm^2, \gamma=52$$

$$\Delta U\% = 0,85\% < 4\%$$