

<b>1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. OGÓLNE DANE ENERGETYCZNE. ....</b>	<b>4</b>
<b>3. INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....</b>	<b>5</b>
3.1 Projektowane obwody oświetleniowe.....	5
3.2 Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi, zasady układania kabli, zakończenie i łączenie kabli, oznaczanie linii kablowych, oznaczanie trasy .....	5
3.3 Układanie kabli w ziemi.....	7
3.4 Odległości .....	8
3.5 Wprowadzenie kabli do budynków.....	8
3.6 Uziemienie i instalacja wyrównania potencjałów .....	9
3.7 Sterowanie oświetleniem .....	9
<b>4. UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>9</b>
4.1 Spis rysunków.....	9
<b>5. OBLICZENIA TECHNICZNE DLA STRONY NN. ....</b>	<b>11</b>
5.1 Dobór przewodów, aparatury, obciążalność długotrwała. ....	11
5.2 Obliczenia oświetlenia. ....	11

## **1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy zamienny instalacji elektrycznych zewnętrznych(oświetlenie) w związku z budową budynku miejskiej biblioteki publicznej w Czechowicach-Dziedzicach wraz z infrastrukturą zewnętrzną, parkingiem, chodnikami. Opracowanie obejmuje projekt:

- instalacji elektrycznych zewnętrznych(oświetlenia)

## 2. OGÓLNE DANE ENERGETYCZNE.

Projektowane oświetlenie zewnętrzne należy zasilić bezpośrednio z RGNN(lampy na parkingu przed głównym wejściem) oraz z projektowanej szafy oświetleniowej(TSO), zlokalizowanej w okolicy tarasu(zgodnie z rysunkową częścią niniejszego opracowania).

a) Bilans mocy dla szafy TSO:

- moc zainstalowana  $P_{pMOD} = 1.2kW,$
- wsp. zapotrzebowania  $k_j = 1,$
- napięcie zasilania główne  $U_{ng} = 230/400V,$
- napięcie zasilania obw. wew.  $U_{nw} = 230/400V$

b) Układ ochrony dodatkowej(ochrony przy dotyku) przed porażeniem po stronie NN -samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TT,

c) Uzupełniająca ochrona od porażeń – wyłączniki przeciwporażeńowe różnicowo-prądowe,

### **3. INSTALACJE ELEKTRYCZNE.**

#### **3.1 Projektowane obwody oświetleniowe**

Z szafy TSO projektuje się cztery obwody oświetleniowe (TSO/so1, TSO/so2, TSO/so3, TSO/so4).

- obwód TSO/so1 – zasilanie słupków niskich, długość obwodu 99m, wykonać kablem YKYżo 3x2.5mm<sup>2</sup>;
- obwód TSO/so2 – zasilanie słupków niskich, długość obwodu 126m, wykonać kablem YKYżo 3x2.5mm<sup>2</sup>;
- obwód TSO/so3 – zasilanie opraw na słupach parkowych, długość obwodu 185m, wykonać kablem YAKYżo 5x16mm<sup>2</sup>;
- obwód TSO/so4 – zasilanie opraw montowanych w schodach, długość obwodu 90m, wykonać kablem YKYżo 3x2.5mm<sup>2</sup>;

Słupy należy posadzić na fundamentach prefabrykowanych betonowych, typowych, dostosowanych do typu słupa. We wnękach słupowych zabudować złącza słupowe izolacyjne w drugiej klasie ochronności, przewód zasilający od skrzynki do oprawy prowadzić w rurze typu peszel. Obliczenia natężenia zostało dołączone do niniejszego opracowania.

Typ i rodzaj opraw zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania. Zastosowane przez wykonawcę oprawy muszą spełniać warunki określone w obliczeniach natężenia oświetlenia dołączonych do niniejszego opracowania. Poprawność zastosowanych zestawów oświetleniowych (słupów wraz z oprawami) musi zostać potwierdzona poprzez wykonanie powykonawczych pomiarów oświetlenia, wyniki pomiarów mogą zostać uznane za poprawne jeżeli będą zgodne z obliczeniami dołączonymi do niniejszego opracowania.

Szafę TSO wykonać zgodnie z rysunkiem E401, do szafy doprowadzić kabel zasilający YKYżo 5x10mm<sup>2</sup> oraz przewodowanie dla potrzeb sterowania BMS(XZTKMXpw 6x2x0.8mm<sup>2</sup>)

#### **3.2 Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi, zasady układania kabli, zakończenie i łączenie kabli, oznaczanie linii kablowych, oznaczanie trasy**

Kable na skrzyżowaniach układać w rurach osłonowych typu DVK o średnicach

zewnątrznych 75mm i 110 mm, sztywnych lub karbowanych. Na kablu i rurach osłonowych umieścić trwałe znaczniki kablowe z typem kabla oraz jego przebiegiem

W miejscach w których w zwykłych warunkach użytkowania przewiduje się występowanie naprężeń mechanicznych mogących spowodować uszkodzenia kabla, kabel należy układać w osłonach(w szczególności w ziemi pod drogami).

Odcinki linii kablowej narażone na działanie promieni UV powinny być osłonięte lub wykonane kablami o powłokach lub osłonach odpornych na ich działanie.

Kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii oraz przestrzeganie zasady ochrony środowiska. Zastosowana technologia układania kabli powinna uniemożliwiać:

- Tarcie zewnętrznej warstwy kabla o ściany lub dno wykopu,
- Przekroczenie dopuszczalnej siły ciągnięcia kabla.

Przy układaniu kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabli.

Kable należy układać w taki sposób, aby w normalnych warunkach pracy nie wywoływały niepożądanych zjawisk w innych liniach kablowych. Kable ułożone obok siebie nie powinny się stykać. Dopuszcza się stykanie ze sobą na całej długości kabli:

- sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi,
- sygnalizacyjnych z kablami elektroenergetycznymi do 1kV przyłączonymi do tego samego odbiornika,
- elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jednotorową linię kablową,
- elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych

Kable o napięciu znamionowym do 1kV należy zabezpieczyć przed wnikaniem wody do ich wnętrza. Nie wymaga się wykonania głowic. Kable o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV powinny być zakończone głowicami kablowymi.

Kable należy łączyć za pomocą muf kablowych.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki

rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniu, wejściach do kanałów i osłon otaczających. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- numer ewidencyjny linii,
- typ kabla,
- rok ułożenia kabla

W przypadku kabli sygnalizacyjnych dopuszcza się nieumieszczanie na oznacznikach typu kabla.

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi powinna być na całej długości trasy oznaczona za pomocą folii (w kolorze niebieskim kable o napięciu znamionowym do 1kV, w kolorze czerwonym kable o napięciu znamionowym powyżej 1kV). Folia powinna znajdować się w wykopie nad ułożonym kablem (rurą) w odległości nie mniejszej niż 25cm i nie większej niż 35cm. Krawędzie folii powinny wystawać, co najmniej 5cm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli.

### **3.3 Układanie kabli w ziemi**

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Ułożone kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10-15cm powyżej ich górnej krawędzi, następnie warstwą rodzimego gruntu. Wykop należy zagęszczać warstwowo. Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kabel, bednarkę należy zakopać na dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10cm.

Głębokość układania kabli w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, powinna wynosić co najmniej 80cm dla kabli o napięciu znamionowym wyższym od 1kV i niższym od 30kV, oraz 70cm dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV (ułożonym poza użytkami rolnymi). Jeżeli głębokości te nie mogą być zachowane np. przy wprowadzeniu kabla do budynku, przy skrzyżowaniu lub obejściu urządzeń podziemnych, to dopuszczalne jest ułożenie kabla na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kabel należy chronić osłoną (np. rura arot).

Dopuszcza się ułożenie kabli do 30kV w ziemi, w dwóch lub więcej warstwach.

Pionowa odległość między warstwami kabli powinna wynosić co najmniej 15cm. Głębokość ułożenia górnej warstwy powinna być zgodna z w/w wytycznymi.

Kable należy układać poza częściami dróg i ulic przeznaczonymi do ruchu kołowego, w odległości co najmniej 50cm od jezdni. Dopuszcza się układanie w częściach ulic u dróg przeznaczonych do ruchu kołowego kabli w osłonach otaczających na głębokości co najmniej 80cm(dla kabli o napięciu znamionowym do 30kW). Szczegółowe wytyczne dot. Osłon kabli zawarta jest w części rysunkowej niniejszego opracowania.

### **3.4 Odległości**

Między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nienależącymi do tej samej linii kablowej należy zachować najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe na skrzyżowaniu i poziome przy zbliżeniu. Należy zachować najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w ziemi od innych urządzeń podziemnych. Wymienione odległości zgodnie z N-SEP-E-004(„Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”).

Skrzyżowania kabli z drogami, ulicami, urządzeniami podziemnymi oraz innymi kablami, zaleca się wykonać pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego obiektu. W zależności od zastosowanej techniki wykonywania skrzyżowania dopuszcza się zmniejszenie tego kąta do 30°

Na skrzyżowaniach z rurociągami wodociągowymi, ściekowymi, ciepłymi gazowymi z gazami niepalnymi zachować minimalną odległość pionową( $0.25m + \text{średnica rurociągu}$ ) oraz poziomą( $0.25m + \text{średnica rurociągu}$ ).

### **3.5 Wprowadzenie kabli do budynków**

Kabel przy wprowadzeniu do budynku powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi osłoną otaczającą o średnicy wewnętrznej większej o co najmniej 50% od średnicy zewnętrznej kabla. Osłony otaczające powinny przechodzić przez całą grubość fundamentu lub ściany budynku ze spadem w kierunku zewnętrznym. Miejsce wprowadzenia kabla do budynku należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się wody do wnętrza budynku.

### **3.6 Uziemienie i instalacja wyrównania potencjałów**

Na trasie kabli pomiędzy słupami ułożyć płaskownik stalowy ocynkowany FeZn 25x4mm i podłączyć do zacisków uziemiających słupów. Płaskownik układać na dnie rowu kablowego, po ułożeniu przysypać warstwą piasku 15cm. Dopiero na takiej warstwie piasku można układać kable.

### **3.7 Sterowanie oświetleniem**

Sterowanie oświetleniem zewnętrznym projektuje się jako automatyczne(zegar astronomiczny dwustrefowy) i ręczne(przełączniki ręka/auto w szafie TSO). Projektuje się oświetlenie elewacji. Lokalizacja i typ opraw zgodnie z rysunkową częścią opracowania. Sterowanie oprawami zewnętrznymi na parkingu przed wejściem głównym zgodnie ze schematem RGNN(zegar astronomiczny+sterowanie z BMS)

## **4. Uwagi końcowe**

Całość instalacji wykonać zgodnie z opracowanym projektem budowlanym, normami, przepisami BHP oraz w koordynacji z pozostałymi branżami procesu budowlanego obiektu.

Użyte do realizacji wyroby budowlane, instalacyjne i urządzenia powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie w trybie określonym w:

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.2004 Nr 92 poz.881.),
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz. U. L 88 z 4 kwietnia 2011 r., s. 5)

Dopuszcza się rozwiązania alternatywne w stosunku do projektu budowlanego po uprzednim uzgodnieniu z projektantem i Inwestorem. Podane nazwy systemów-producentów wskazano celem określenia wymaganego standardu, dopuszcza się zastosowanie rozwiązań zamiennych innych producentów o parametrach równoważnych(lub lepszych) po uzyskaniu akceptacji Projektanta i Inspektora Nadzoru.

### **4.1 Spis rysunków**

- **E101** – instalacje zewnętrzne



- **E401** – schemat TSO

## **5. OBLICZENIA TECHNICZNE DLA STRONY NN.**

### **5.1 Dobór przewodów, aparatury, obciążalność długotrwała.**

1. Dobór przewodów i kabli wg PN-HD 60364-5-52:2011.
2. Stosować rozdzielnice dobrane do warunków pracy i obciążenia,
3. Kable i przewody dobrać do obciążenia oraz warunków pracy,

### **5.2 Obliczenia oświetlenia.**

- Natężenie oświetlenia wg normy PN-EN 12464-2:2008.

Opracował:

mgr inż. Piotr Kuchniak

mgr inż. Kamil Szuster