



DECOPROJEKT Bożena Krassowska  
biuro: ul. 11-go Listopada 21  
08-110 Siedlce  
tel. 605 563 086

## PROJEKT BUDOWLANY

<b>RODZAJ INWESTYCJI</b>	<b>PROJEKT OŚWIETLENIA TERENU PRZY MAZOWIECKIM SZPITALU WOJEWÓDZKIM W SIEDLCACH Sp.z o.o.</b>
<b>INWESTOR</b>	<b>MAZOWIECKI SZPITAL WOJEWÓDZKI W SIEDLCACH Sp.z o.o. UL. PONIATOWSKIEGO 26 08-110 SIEDLCE</b>
<b>ADRES OBIEKTU</b>	<b>Siedlce, ul. Poniatowskiego 26 Dz. Nr geod. 20/2 obręb 35</b>
<b>BRANŻA</b>	<b>ELEKTRYCZNA</b>
<b>ZAKRES OPRACOWANIA</b>	<b>INSTALACJA ELEKTRYCZNA</b>

<b>PROJEKT I OPRACOWANIE</b>	mgr inż. Jerzy Chudawski	nr upr. GPB-4224/57/50/89	
	mgr inż. Marcin Barczak		

**SIEDLCE, marzec 2018 r.**

## SPIS ZAWARTOŚCI

1. OPIS TECHNICZNY.....	3
1.1 Podstawa opracowania.....	3
1.2 Zakres opracowania .....	3
1.3 Stan istniejący .....	3
1.4 Sposób rozwiązania projektowanego oświetlenia .....	3
1.5 Projektowane kablowe linie NN .....	4
1.6 Szafa oświetleniowa TZO.....	5
1.7 Projektowane stanowiska oświetleniowe.....	6
1.8 Uziom.....	6
1.9 Wytyczne instalacyjne dla linii kablowych .....	6
1.9.1 Układanie kabli .....	6
1.9.2 Osłony rurowe .....	7
1.9.3 Oznaczenie kabla i trasy kablowej .....	8
1.9.4 Badania i pomiary .....	8
1.10 Zalecenia dla wykonawcy .....	8
1.11 Ochrona od porażeń .....	8
2. OBLICZENIA TECHNICZNE.....	10
2.1 Bilans mocy i zabezpieczenie w szafie TZO .....	10
2.2 Dobór przewodów i zabezpieczeń .....	10
2.3 Sprawdzenie dopuszczalnego spadku napięcia .....	11
3. INFORMACJA BIOZ.....	13
4. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA .....	16
5. ZAŚWIADCZENIE IZBY INŻYNIERÓW PROJEKTANTA .....	17
6. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA .....	18
7. SPIS RYSUNKÓW.....	19

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1 Podstawa opracowania**

1. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500.
2. Uzgodnienia z inwestorem.
3. Obowiązujące przepisy i normy:
  - „Warunki techniczne” jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV - Dz. Ust. Nr 81 z 1990 r. Poz. 473
  - Polska Norma PN-76/E-02032 - Oświetlenie dróg publicznych
  - Polska Norma PN-EN 13201 – Oświetlenie dróg
  - Polska Norma PN-E-05125 - Elektroenergetyczne linie kablowe
  - Polska Norma PN-E-05100-1 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne
  - Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych
  - Prenorma P SEP-E-0001 Sieci elektroenergetyczne n/N. Ochrona przeciwporażeniowa
  - Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki z dnia 02.03.1999r.
  - Dokumentacja techniczna producenta słupów i opraw

### **1.2 Zakres opracowania**

Opracowanie zawiera projekt budowlany instalacji oświetlenia terenu Mazowieckiego Szpitala Wojewódzkiego w Siedlcach

Opracowanie obejmuje swoim zakresem:

- zainstalowanie szafy oświetlenia zewnętrznego TZO
- rozproszanie linii kablowych dla zasilania oświetlenia terenu
- montaż stanowisk oświetleniowych
- wykonanie linii kablowych zasilających

### **1.3 Stan istniejący**

Tereny Mazowieckiego Szpitala Wojewódzkiego w Siedlcach w zakresie objętym opracowaniem, w chwili obecnej są oświetlone lampami wchodzącymi w układ linii oświetleniowych z budynku szpitalnego i stacji trafo. Obszar terenu szpitala, znajdujący się w zakresie opracowania, oświetlony jest lampami sodowymi w oprawach typu kula mleczna, instalowanymi bezpośrednio na słupach aluminiowych, lub w formie zestawów dwulampowych na wysięgnikach.

W ramach prac projektowych przewidziano wybudowanie nowych linii oświetleniowych prowadzonych wzdłuż projektowanych alejek oraz dróg dojazdowych, z jednoczesnym pozostawieniem istniejących słupów oświetleniowych i wymianą na nich opraw oświetleniowych na oprawy LED

### **1.4 Sposób rozwiązania projektowanego oświetlenia**

W ramach prac oświetleniowych terenu, w zakresie objętym opracowaniem, należy wykonać:

- Demontaż istniejących słupów oświetleniowych nr: Li41, L142, Li43, L144, Li45, L146, Li47, L148
- Zainstalowanie demontowanych słupów oświetleniowych w następujące miejsca:
  - Li41 na miejsce SL41,
  - Li42 na miejsce SL42,

- Li43 na miejsce SL43,
  - Li44 na miejsce SL44,
  - Li45 na miejsce SL35,
  - Li46 na miejsce SL36,
  - Li47 na miejsce SL37,
  - Li48 na miejsce SL38,
- 
- Wymiana istniejących opraw oświetleniowych zamontowanych na słupach, oznaczonych na rysunkach symbolem „Li” , na oprawy typu LED ISKRA Alfa 36W, 5000K
  - Połączenia istniejących kabli oświetleniowych w miejscu likwidowanego stanowiska oświetleniowego nr Li41, Li42. Połączenie wykonać z zastosowaniem mufy termokurczliwej, przelotowej typ B.46.504 prod. Barnier,
  - Wybudowanie projektowanych linii oświetlenia parkingów,
  - Wybudowaniu projektowanej linii oświetlenia terenów rekreacyjnych,
  - Wybudowanie projektowanych linii oświetlenia alejek,
  - Zabudowanie w pomieszczeniu stacji transformatorowej projektowanej tablicy oświetlenia zewnętrznego TOZ i zasilenie jej ze znajdującej się w tym samym pomieszczeniu tablicy głównej.

Projektowane oświetlenie zasilć kablami miedzianymi, których typ i przekrój podany został na planie sytuacyjnym i schemacie linii oświetleniowej.

Oprawy przyłączać naprzemiennie do faz linii zasilających, zgodnie ze schematem linii oświetleniowej.

Zaciski PE ostatnich słupów linii i odgałęzień obwodów uziemić.

Rezystancja uziemienia zgodna z wartościami podanymi na schemacie linii oświetleniowej.

Typy zastosowanych opraw oświetleniowych i słupów podane zostały na schemacie linii oświetleniowej.

Całość wykonać zgodnie z załączonymi do opracowania schematami.

Rozmieszczenie bloków pomiarowych, sterujących oraz rozdzielczych zgodnie z wytycznymi przyszłego konserwatora oświetlenia.

## **1.5 Projektowane kablowe linie NN**

W ramach opracowania zaprojektowano następujące linie kablowe zasilające:

- Projektowane stanowiska oświetlenia alejek, wykonane kablami typu YKY 5x4 oraz YKY 3x4, dla każdego projektowanego obwodu oświetleniowego,
- Projektowane stanowiska oświetlenia parkingów i uliczek, wykonane kablami typu YKY 3x4, YKY 5x6, YAKY 5x16.
- Projektowane przejścia przez ulice w rurach ochronnych typu np. SRS110.
- Linie wyprowadzić z projektowanej tablicy oświetlenia zewnętrznego TOZ, zasilonej ze znajdującej się w tym samym pomieszczeniu tablicy głównej Pałacu.
- Linie wyprowadzić z tablicy TE zlokalizowanej budynku hortiterapii.

W celu wykonania linii oświetleniowych należy:

- wytyczyć geodezyjnie trasę projektowanych kabli oraz stanowiska oświetleniowe (oś słupa w odległości 0,6 m od skrajni projektowanych dróg),
- wytyczyć miejsce wyjścia projektowanych kabli ze stacji transformatorowej. Przejście

- przez ściany fundamentowe wykonać w formie hermetycznych przepustów z rury stalowej rs63, układane z 3% spadkiem na zewnątrz budynku. Ilość przepustów : 4,
- projektowane kable układać w rowie kablowym, na głębokości 0,7 m i szerokości dna rowu od 0,4 m dla kabli pojedynczych 0,8 m dla linii wielokablowych.
  - na podejściach do stanowisk oświetleniowych pozostawić z każdej strony zapas kabla w ilości po 1,5 m,
  - kable na całej długości zaopatrzyć w opaski kablowe mocowane co ok. 10 m. Na opaskach podać typ i przekrój kabla, numer obwodu zasilającego, napięcie oraz rok ułożenia oraz nazwę użytkownika kabla.

#### UWAGA :

W przypadku wykonywania prac ziemnych w pobliżu istniejącego drzewostanu, wykonawca prac elektrycznych winien zgłosić zamiar prowadzenia robót u służb pielęgnacji zieleni i stosować się do ich uwag i zaleceń dotyczących sposobu prowadzenia prac.

- dokonać demontażu istniejących słupów oświetleniowych,
- dokonać w dwóch przypadkach opisanych wyżej przebudowy istniejących kabli oświetleniowych,
- zamocować projektowane słupy oświetleniowe do prefabrykowanych fundamentów (zgodnie z kartą katalogową),
- zamontować oprawy oświetleniowe,
- wykonać uziemienia słupów i stanowisk oświetleniowych zgodnie ze schematami oświetlenia. Uziom wykonać jako pograżalny składający się z trzech stalowych, miedziowanych prętów  $\varnothing 20$  długości 9 m każdy, wbitych w ziemię do głębokości 60 cm, w rozstawie wzajemnym 5 m, połączonych w górnej części płaskownikiem FeZn 25x4, doprowadzonym do zacisku PE tabliczki słupowej. Płaskownik układać w wykopie głębokości 0,6 m. Połączenia pomiędzy elementami uziomu spawane.
- potwierdzić pomiarem rezystancję uziomu z wpisaniem wyniku do Dziennika Budowy,
- dokonać sprawdzenia pomiarem skuteczności dodatkowej ochrony porażeniowej.
- Linie kablowe zgłosić do odbioru inwestorskiego.

Do odbioru dostarczyć:

- protokół odbioru kabla przed zasypaniem,
- geodezyjną inwentaryzację trasy kabla,
- protokół pomiaru rezystancji izolacji kabla,
- protokół rezystancji uziemienia,
- dokumentację powykonawczą.

### 1.6 Szafa oświetleniowa TZO

Szafkę oświetleniową zaprojektowano jako rozdzielnicę natynkową o konstrukcji osłoniętej, w osłonie izolacyjnej z tworzywa w II klasie ochronności. Szafka oświetleniowa zlokalizowana będzie w pomieszczeniu stacji trafo.

W celu sterowania oświetleniem poszczególnych obiektów zaprojektowano:

- układ sterowania oświetleniem oparty na cyfrowym programatorze
- Sterowanie oparte o programator z możliwością załączania ręcznego lub automatycznego (poprzez programator).
- Automatyczne realizowane będzie po przełączeniu przełącznika PAR w pozycję A –

praca automatyczna.

- Załączanie ręczne odbywać się będzie przy nastawie przełącznika PAR na stan ręczny pozycja R i zamknięciu wyłączników WR. Zamknięcie obwodów będzie w tym stanie sygnalizować lampka wyłącznika WR.

## 1.7 Projektowane stanowiska oświetleniowe

W celu właściwego oświetlenia terenu Mazowieckiego Szpitala Wojewódzkiego w Siedlcach należy posadowić dodatkowo:

- 35szt. słupów oświetleniowych parkowych, typu SAL-70 Zastosować słupy aluminiowe. Słupy posadowić na fundamentach typu B-60. Zastosować specjalne wysięgniki jednoramienne aluminiowe – 1,0m wysięgu, 5 stopni w układzie pojedynczym (komplet ze słupami).
- 13szt. słupów oświetleniowych parkowych, typu SAL-70 Zastosować słupy aluminiowe. Słupy posadowić na fundamentach typu B-60. Zastosować specjalne wysięgniki dwuramienne – 0,5m wysięgu, 5 stopni w układzie pojedynczym (komplet ze słupami).
- 5szt. latarni parkowych typu KARIN 4800 LED. Słupy posadowić na fundamentach typu B-120
- 38szt. słupków oświetleniowych parkowych typu KARIN 1200 LED. Słupy posadowić na fundamentach typu B-120

Słupy są wyposażone są we wnękę bezpiecznikową, w której należy zamontować tabliczkę bezpiecznikową słupową z jednym zabezpieczeniem, umożliwiającą podłączenie kabli. Słupy posadowić w taki sposób aby wnęki słupowe znajdowały się od strony chodnika, natomiast krawędź dolna wnęki znajdowała się nie mniej niż 60 cm nad poziomem terenu zniwelowanego. Oprawy zasilić od tabliczki bezpiecznikowej przewodem YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Jako zabezpieczenie opraw zastosować wkładkę topikową max. Bi Wts 6A.

## 1.8 Uziom

Należy wykonać uziomy o  $R < 10\Omega$  przy słupach oświetleniowych zgodnie ze schematem. Przewiduje się ułożenie w rowie kablowym (pod warstwą piasku) bednarki ocynkowanej FeZn 25x4 oraz wbicie prętów stalowych ocynkowanych o średnicy min. 16 mm, długości 3 m każdy, i trwałe połączenie ich z bednarką. Następnie należy dokonać pomiaru rezystancji. Jeżeli ze względu na warunki glebowe wartość zmierzona rezystancji będzie większa od wartości w/w należy wbijać kolejne pręty łącząc je otokiem i powtarzając pomiary.

Połączenie między uziomem a szyną PEN w szafce oświetleniowej wykonać przewodem typu DY 16.

## 1.9 Wytyczne instalacyjne dla linii kablowych

### 1.9.1 Układanie kabli

Kable niskiego napięcia należy układać w ziemi zgodnie z postanowieniami normy PN-76/E-05125 w rowie o głębokości 0,7 m na 10 cm warstwie piasku rzeczno i przykrywać również 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą gruntu rodzimego. Po wstępnym zagęszczeniu przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Folia o grubości minimum 0,5mm i szerokości, co najmniej 0,2m. Całość zasypać ziemią rodzimą do poziomu gruntu i zagęścić.

Grunt, którym wypełniany jest wykop z ułożonymi kablami powinien być wprowadzany do wykopu warstwami o grubości ok. 0,3m, a każda taka warstwa powinna być zagęszczana za pomocą wibratora mechanicznego. Przed zagęszczaniem zaleca się nawilżyć, co najmniej pierwszą licząc od dna, warstwę wprowadzonego do wykopu gruntu miejscowego, polewając całą powierzchnię tej warstwy wodą. Wprowadzanie do wykopu, co najmniej pierwszej warstwy gruntu należy wykonywać możliwie niezwłocznie, w tym samym dniu roboczym, w którym zakończono układanie kabli.

Kabel w wykopie układać linią falistą dla uzyskania 1-3% zapasu długości. W miejscach wprowadzenia kabla do złącz i stacji transformatorowej zostawić odpowiednie zapasy kabla (1,5-2m).

Wprowadzenie kabli z ziemi do budynku uszczelnić gazo- i wodoszczelnie z wykorzystaniem wkładów uszczelniających systemowych.

Przy układaniu kabli stosować się do wymagań dotyczących minimalnych promieni łuku załomów określonych w danych technicznych kabli.

Przed wprowadzeniem kabla do przepustu rurowego należy sprawdzić wizualnie, czy wewnątrz przepustu jest drożne, gładkie i nie zawiera zanieczyszczeń. W przypadku stwierdzenia zanieczyszczenia wnętrza przepustu gruntem należy ten grunt usunąć.

Kabel powinien być tak wprowadzany i wyprowadzany z przepustu rurowego, aby osłona lub powłoka kabla nie ocierała się o krawędzie rury i aby kabel nie zaciągał gruntu do wnętrza przepustu.

### 1.9.2 Osłony rurowe

Na skrzyżowaniach projektowanych kabli z instalacjami podziemnymi, takimi jak wodociąg, kanalizacja, kanalizacja telefoniczna, czy inny kabel energetyczny, na kablu należy stosować przepusty z rury ochronnej typu DVK, SRS. Wszystkie skrzyżowania należy wykonać pod kątem zbliżonym do 90 stopni. Przy układaniu rur w gruncie należy stosować się do poniższych wytycznych:

- grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10cm, a w gruntach skalistych powinna wynosić 15cm;
- odległość między boczną częścią osłony rurowej, a ścianą wykopu powinna wynosić co najmniej 10cm;
- grubość obsypki nie powinna być mniejsza niż 10cm;
- odległość między górną częścią osłony rurowej, a powierzchnią gruntu powinna wynosić, co najmniej 50cm, a w przypadku osłon układanych pod drogą co najmniej 100cm.

Minimalna długość rur osłonowych w miejscach krzyżowania się kabli z urządzeniami podziemnymi jest równa długości (szerokości) wykopu plus po 0,5m stabilnego oparcia rury po obu stronach wykopu.

Otwory przepustów rurowych z ułożonymi w nich kablami powinny być na długości ok. 10cm zabezpieczone przed zamulaniem poprzez uszczelnienie materiałami odpornymi na działanie wilgoci oraz nieoddziaływującymi szkodliwie na uszczelniane elementy. Materiał uszczelniający powinien otaczać kabel ze wszystkich stron tak, aby przy ruchach cieplnych kabla jego osłona lub powłoka nie ocierała o krawędź rury. Jako materiały do uszczelnień zaleca się stosować:

- masy plastyczne na bazie kauczuku silikonowego do uszczelniania wzdłużnych krawędzi rur dzielonych;
- taśmę samospajalną o szerokości minimum 38mm do uszczelniania poprzecznych krawędzi rur dzielonych;
- piankę poliuretanową odporną na działanie wilgoci do uszczelniania kabli w otworach rur;
- rury i taśmy termokurczliwe pokryte klejem do uszczelniania kabli w otworach rur i

połączeń rur.

### 1.9.3 Oznaczenie kabla i trasy kablowej

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, tj. przy skrzyżowaniu, wejściach do złącz i osłon otaczających, itp. Na oznaczniakach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- numer ewidencyjny linii;
- typ kabla;
- znak użytkownika kabla;
- rok ułożenia kabla.

Trasa linii kablowej ułożonej w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona siatką folią lub folią perforowaną o trwałym kolorze.

Krawędzie folii lub siatki oznaczeniowej powinny wystawać, co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli.

### 1.9.4 Badania i pomiary

Badania linii kablowej i jej elementów powinny być wykonane zgodnie z postanowieniami rozdziału 7 normy PN-76/E-05125 i N SEP-E-004.

Po wybudowaniu linii należy wykonać następujące badania:

- sprawdzenie linii kablowej po ułożeniu;
- sprawdzenie zgodności faz oraz ciągłości żył roboczych i powrotnych;
- pomiar rezystancji izolacji żył kabli. Wyniki badań udokumentować protokołarnie.

## 1.10 Zalecenia dla wykonawcy

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy szczegółowo zapoznać się z usytuowaniem istniejących urządzeń podziemnych wykazanych na podkładach geodezyjnych,

Zapewnić wyznaczenie i dokonanie geodezyjnych pomiarów wykonawczych przez jednostki uprawnione do wykonywania prac geodezyjnych.

Zastosować się do uwag zawartych w opinii ZUD.

Projekt realizować zgodnie z uzyskanymi rzędnymi wysokościowymi terenu.

Pomiary powykonawcze sieci podziemnego uzbrojenia terenu, układanej w wykopach otwartych, należy wykonać przed ich zakryciem.

Prace ziemne w pobliżu czynnych istniejących urządzeń podziemnych należy wykonywać ręcznie po uprzednim uzgodnieniu terminu wykonania robót z Użytkownikiem lub Właścicielem i pod jego nadzorem, odpowiednio zabezpieczając te urządzenia przed uszkodzeniem.

Wykopy w miejscach dostępnych dla osób postronnych należy odpowiednio zabezpieczyć.

Po zrealizowaniu prac teren oraz uszkodzone nawierzchnie doprowadzić do stanu pierwotnego.

## 1.11 Ochrona od porażeń

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV – Dz. Ust. Nr 81 z 1990r. Nr 81 poz. 473, Prenormą P SEP-E-0001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.” oraz normą PN-IEC 60364. Zastosowano układ sieciowy "TN-C" ( zgodnie z TWP ) polegający na połączeniu części dostępnych z



uziemionym przewodem ochronnym "PE" , powodujący ( poprzez zastosowanie wkładek topikowych szybkich ) w warunkach zakłóceńowych szybkie samoczynne odłączenie zasilania

Opracował :

mgr inż. Marcin Barczak

## 2. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 2.1 Bilans mocy i zabezpieczenie w szafie TZO

#### Projektowana TZO

Obwód nr TOZ1 –  $17 \times 39W + 7 \times 21W = 810W$

Obwód nr TOZ2 –  $6 \times 39W = 234W$

Obwód nr TOZ3 –  $23 \times 21W = 483W$

Obwód nr TOZ4 –  $5 \times 39W = 195W$

Razem  $P = 1722 W$

Całkowita moc opraw zasilanych z projektowanej szafki oświetleniowej wynosi 1,72 kW w układzie 3-fazowym.

Do obliczeń przyjęto moc zapotrzebowaną

$$P_{obl} = k_i \cdot k_j \cdot P_z$$

gdzie:

-  $k_i$  – współczynnik jednoczesności (przyjęto=1),

-  $k_j$  – współczynnik rozruch (przyjęto=1,2),

czyli moc obliczeniowa wynosi:  $P_{obl} = 1 \times 1,2 \times 1,72 kW = 2,07 kW$

### 2.2 Dobór przewodów i zabezpieczeń

#### Przewód zasilający szafę SO (na podstawie N-SEP-E 002):

$$I_B = \frac{P_{sz}}{\sqrt{3} * U_n * \cos \varphi} = \frac{2070}{\sqrt{3} * 400 * 0,9} \approx 3,3 A$$

Należy przyjąć zabezpieczenie WTN-00/Gg 25A i na tej podstawie wyznaczyć wymagany przekrój przewodu na długotrwałą obciążalność prądową i przeciążalność:

$$I_B = 3,3 A \leq I_n = 25 A \leq I_z$$

$$I_z \geq \frac{k_2 * I_n}{1,45} = \frac{1,6 * 25}{1,45} \approx 27,6 A$$

Na podstawie PN-IEC 60364-5-523 należy przyjąć kabel YKY 5x6, dla którego  $I_z = 32 A$ .

#### Sprawdzenie kabla w obwodzie projektowanej rozdzielnicy TZO

Do obliczeń przyjęto moc zapotrzebowaną dla obwodu TZO1 dla fazy L3

$$P_{obl} = k_i \cdot k_j \cdot P_z$$

gdzie:

-  $k_i$  – współczynnik jednoczesności (przyjęto=1),

-  $k_j$  – współczynnik rozruch (przyjęto=1,2),

-  $P_z = 24 \text{ opraw} = 810 W$

czyli moc obliczeniowa wynosi:

$$P_{obl} = 1 \times 1,2 \times 0,81 \text{ kW} = 0,97 \text{ kW}$$

Obliczeń dokonano dla fazy L3. Maksymalny prąd, który popłynie w tej fazie wyniesie:

$$I_B = \frac{P_{sz}}{U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{970}{230 \cdot 0,9} \approx 4,7 \text{ A}$$

Należy przyjąć zabezpieczenie WTN-00/Gg 16A i na tej podstawie wyznaczyć wymagany przekrój przewodu na długotrwałą obciążalność prądową i przeciążalność

$$I_B = 4,7 \text{ A} \leq I_n = 16 \text{ A} \leq I_z$$

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,6 \cdot 16}{1,45} \approx 17,6 \text{ A}$$

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla YAKY 5x16 wynosi  $I_z = 50 \text{ A}$ .

Obwód w projektowanej rozdzielnicy zabezpieczony zostanie wkładką topikową typu BiWts 16A.

#### **Dobór zabezpieczeń oprawy**

$$I_B = \frac{P_{sz}}{U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{39}{230 \cdot 0,9} \approx 0,2 \text{ A}$$

Do sprawdzenia doboru kabla przyjęto jego obciążalność przy ułożeniu w rurze ochronnej (w tym przypadku najgorsze warunki chłodzenia). Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> wynosi  $I_z = 31 \text{ A}$ , a oprawa zabezpieczona zostanie na tabliczce bezpiecznikowej w słupie wkładką bezpiecznikową BiWts 6A.

$$I_B = 0,2 \text{ A} \leq I_n = 6 \text{ A} \leq I_z$$

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,6 \cdot 6}{1,45} \approx 6,6 \text{ A}$$

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla YDY 3x2,5 wynosi  $I_z = 31 \text{ A}$ .

### **2.3 Sprawdzenie dopuszczalnego spadku napięcia .**

Obliczenia przeprowadzono dla najbardziej niekorzystnych warunków skupiając całą moc na końcu projektowanego obwodu. Do obliczeń przyjęto obwód nr 1, który jest najdłuższy, zastosowano metodę odcinkową, wg ogólnej zależności:

$$\Delta U \% = \frac{2 \cdot \Sigma P \cdot l \cdot 100 \%}{s \cdot \gamma \cdot U_f^2 \cdot \cos \varphi}$$

$$\Delta U \% = \frac{2 \cdot 330 \cdot 400 \cdot 100 \%}{16 \cdot 34 \cdot 230^2 \cdot 0,9} = 3,4 \%$$

$$\Delta U \% < \Delta U_{\text{dop}} = 5 \%$$

Spadek napięcia liczony na odcinku SO do ostatniej lampy w obwodzie jest mniejszy od dopuszczalnego spadku napięcia, który dla obwodów oświetleniowych wynosi 5%.

Opracował :  
mgr inż. Marcin Barczak

### **3. INFORMACJA BIOZ**

#### **1. Opis do informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

Informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla projektu „**Oświecenia terenu Mazowieckiego Szpitala Wojewódzkiego w Siedlcach**” opracowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktur z dn. 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z dn. 10 lipca 2003r. Nr120, poz. 1126) oraz projektu wykonawczego dla tej inwestycji.

W zakres robót wchodzi następujące prace w n/w kolejności ich realizacji:

- przygotowanie miejsca pracy;
- wykonanie rowów i wykopów w terenie wraz z ich zabezpieczeniem;
- ułożenie rur osłonowych;
- ułożenie linii kablowej w przygotowanym wykopie;
- sprawdzenie linii kablowej, przed zasypaniem wykopu;
- prace pomiarowe i regulacyjne;
- sporządzenie protokołów z pomiarów i badań wraz z oceną;
- zasypianie rowów i wykopów;
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego

#### **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych w rejonie planowanej inwestycji**

Część prac objętych niniejszym zadaniem wykonywana będzie w stacji transformatorowej 15/0,4kV

#### **3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

Istniejąca infrastruktura podziemna: kable SN, kable nN,

#### **4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia**

- kopanie rowów kablowych – praca w wykopie płytszym od 1,5m, niski stopień zagrożenia;
- przyłączanie projektowanego kabla do istniejącej stacji transformatorowej – praca w stanie bez napięciowym, niski stopień zagrożenia;
- skrzyżowania i zbliżenia do istniejących urządzeń podziemnych – wykopy ręczne, średni stopień zagrożenia;
- wykopy w terenie ogólnodostępnym - niebezpieczeństwo wypadnięcia do wykopu osób postronnych lub pojazdów, niski stopień zagrożenia.
- załadunek i wyładunek bębnow z kablami - niebezpieczeństwo przygniecenia, średni stopień zagrożenia.

Niezależnie od rodzaju robót, na każdym etapie realizacji budowy może nastąpić porażenie prądem spowodowane niewłaściwym użytkowaniem elektronarzędzi lub maszyn budowlanych.

Lista zaleceń:

- dopuszczenie do pracy tylko pracowników o odpowiednich kwalifikacjach i stanie zdrowia,

- kontrola okresowa stanu technicznego maszyn i urządzeń,
- nadzór nad robotami, prawidłowe posadowienie, oraz zamocowanie materiałów i narzędzi,
- przeszkolenie pracowników z zasad BHP,
- stosowanie przegród i osłon zabezpieczających,
- stosowanie wymaganych środków ochrony indywidualnych, obuwia i ubrania ochronnego,
- stosowanie właściwych i sprawnych narzędzi.

## **5.Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Każdorazowo przed przystąpieniem do prac w rejonach zagrożenia kierownik robót udziela instruktażu pracownikom. Instruktaż powinien być udzielany przed rozpoczęciem poszczególnych etapów realizowanej inwestycji i powinien obejmować:

- zasady bezpiecznego wykonywania pracy;
- zagrożenia występujące podczas wykonywania prac;
- czynności niedozwolone podczas wykonywania robót;
- zasady udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym.

Instruktaż udziela każdorazowo przed przystąpieniem do pracy:

- kierujący zespołem – dla robót o niskim i średnim stopniu zagrożenia;
- dopuszczający i kierujący zespołem – dla robót o bardzo wysokim stopniu zagrożenia.

Instruktaż pracowników należy przeprowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Spraw Socjalnych z 28 maja 1996 roku w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie Bezpieczeństwa i Higieny Pracy. [Dz. U. Nr 62, poz. 285].

## **6.Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikających z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania ogólnych i branżowych przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47, poz.401). W szczególności należy:

- wysiesić w miejscu pracy tablice ostrzegawcze;
- nie pozostawiać bez dozoru otwartych pomieszczeń ruchu elektrycznego i dostępnych rozdzielnic elektrycznych;
- egzekwować od pracowników stosowanie właściwych środków ochrony indywidualnej odzieży i obuwia roboczego oraz właściwych narzędzi i sprzętu;
- zorganizować plac budowy, wyposażony w stanowiska robocze, składowiska materiałów i sprzętu, a także w drogi komunikacyjne prowadzone bezkolizyjnie i w sposób bezpieczny dla pracowników;
- stosować maszyny, sprzęt i urządzenia posiadające odpowiednie certyfikaty lub świadectwa zgodności z przepisami dopuszczające do stosowania w budownictwie;
- utrzymywać w ciągłej sprawności technicznej stosowany sprzęt, dokonywać jego konserwacji i okresowych przeglądów. Przeglądy powinny być potwierdzone odpowiednimi dokumentami;
- stosować ogrodzenia stref niebezpiecznych, a także w miarę potrzeby tablice ostrzegawcze i oświetlenie przeszkodowe;

- nad wykopami wykonać kładki dla pieszych i mosty dla pojazdów;
- ustalić i oznaczyć, przed rozpoczęciem wykonywania wykopów, przebiegi istniejących podziemnych urządzeń i instalacji, a wykopy w ich sąsiedztwie wykonywać ręcznie w porozumieniu z właścicielem (użytkownikiem) danego urządzenia lub instalacji;
- prace montażowe przy urządzeniach elektrycznych prowadzić przy wyłączonym napięciu i odpowiednim zabezpieczeniu przed niezamierzonym pojawieniem się napięcia;
- teren otwarty – nie ma potrzeby określania dróg ewakuacji.

Wykonawca powinien posiadać aktualne uprawnienia do wykonywania prac, których się podejmuje. Kwalifikacje personelu Wykonawcy robót elektrycznych powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi. Wszyscy pracownicy pracujący na budowie powinni posiadać wymagane przepisami szkolenia w zakresie bhp oraz orzeczenie lekarza upoważnionego do badań profilaktycznych o braku przeciwwskazań do wykonywania pracy na danym stanowisku.

**7.Podsumowanie: prace należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, sztuką budowlaną oraz obowiązującymi normami, katalogami i rozporządzeniami m. innymi:**

- Ustawa z dn. 26.06.1974r. Kodeks Pracy (tekst jedn. Dz. U. z 1998r. ,nr 21,poz. 94 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dn. 7.07.1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2003r. ,nr 207,poz. 207,poz. 2016 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 Nr 1650 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. Nr 80 poz. 912 z 1999 r.),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. Nr. 118 poz. 1263 z 2001 r.),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. Nr 62 poz. 288 z 1996r.),
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz. U. Nr 30 poz. 134 z 1977r.),
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych ( Dz. U. Nr 13 poz. 93 z 1972r.),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn i urządzeń przez pracowników podczas pracy (Dz. U. Nr 191 poz. 1596 z 2002 r).

Opracował



#### 4. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA

Urząd Wojewódzki  
w Siedlcach  
Wydział Gospodarki i Przemysłu  
i Budownictwa

Siedlce, dnia 1989.12.15.....

GPB - 4224/57 / 50 /89  
Nr .....

**STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 4 ust.2, § 7 i § 13 ust.1 pkt 4  
lit. d ..... rozporządzenia Ministra Gospodarki  
Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 roku w sprawie  
samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.nr 8, poz.  
46/ z późniejszymi zmianami /Dz.U.nr 42 z 1988 r., poz.334/  
**stwierdza się, że**

Obywatel JERZY CHUDAWSKI magister inżynier elektryk  
urodzony dnia 16 sierpnia 1948 r. w Siedlcach

**posiada przygotowanie zawodowe  
upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji  
projektanta**

**w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie  
sieci i instalacji elektrycznych.**

Obywatel JERZY CHUDAWSKI  
**jest upoważniony do:**

- 1/ sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych,  
obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe  
linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania  
i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania  
konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania  
i badania stanu technicznego w zakresie sieci i instalacji  
elektrycznych.

Otrzymuje:

Ob. Jerzy Chudawski  
zam. Siedlce  
ul. Sportowa 7 m.1



**Dyrektor Wydziału  
Architekt Wojewódzki**  
Bogusław Chodorski



## 5. ZAŚWIADCZENIE IZBY INŻYNIERÓW PROJEKTANTA



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**MAZ-B9Q-3S2-PMF \***

Pan JERZY CHUDAWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/2245/01  
adres zamieszkania ul. GEN. JANA SKRZYNECKIEGO 25, 08-110 SIEDLCE  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-01-01 do 2018-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-12-19 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

## 6. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Powołując się na art. 20 ust.4 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku o zmianie ustawy – Prawo budowlane /tekst jednolity Dz.U. 2017 poz. 1332 z późniejszymi zmianami /, oświadczam że projekt: **„Oświetlenia terenu Mazowieckiego Szpitala Wojewódzkiego w Siedlcach”**, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:  
Jerzy Chudawski  
zam. ul Gen. Jana Skrzyneckiego 25  
08-110 Siedlce

upr. GPB. 4224/57/50/89  
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej

## 7. SPIS RYSUNKÓW

nr	Opis rysunku	nr rys.	Str.
1	Schemat tablicy TOZ	PB-E-1	
2	Rozwinięty plan kabli – tablica TOZ	PB-E-2	
3	Rozwinięty plan kabli – tablica SO	PB-E-3	
4	Rozwinięty plan kabli – tablica TE	PB-E-4	
5	Rozwinięty plan kabli	PB-E-5	
6	Układanie kabli elektrycznych	PB-E-6	
7	Skrzyżowaniem kabli elektrycznych	PB-E-7	
8	Projekt oświetlenia terenu	PB-E-8	