

## SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1.	Strona tytułowa	str. 1
2.	Spis zawartości projektu	str. 2
3.	Zakres robót objętych opracowaniem	str. 3
4.	Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa	str. 4
5.	Stwierdzenie przygotowania zawodowego	str. 5
6.	Warunki techniczne wydane przez WI UM w Suwałkach	str. 7
7.	Opinia ZUDP	str. 9
8.	Akceptacja dokumentacji technicznej przez ZDiZ UM w Suwałkach	str. 12
9.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	str. 13
10.	Opis techniczny	str. 16
11.	Obliczenia techniczne	str. 22
12.	Obliczenia oświetleniowe	str. 24
13.	Projekt zagospodarowania terenu – rys. nr E-1, E-2, E-3	str. 61
14.	Schemat ideowy projektowanej sieci oświetleniowej – rys. nr E-4	str. 64
15.	Schemat ideowy projektowanej szafki oświetleniowej – rys. nr E-5	str. 65
16.	Zestawienie materiałów	str. 66

## ZAKRES ROBÓT

L.p.	Wyszczególnienie	Jednostka miary	ilość
1.	Budowa kablowej linii oświetleniowej typu YAKXs 4x35mm <sup>2</sup>	m.	1645
2.	Budowa kablowej linii oświetleniowej typu YAKXs 4x50mm <sup>2</sup>	m.	1692
3.	Budowa słupa oświetleniowego (wysokość 10m) aluminiowego anodowanego bez szwu w kolorze naturalnym np. SAL-10 WŁ 1/1,5/3,7/5 z wysięgnikiem pojedynczym długości 1,5m	kpl.	94
4.	Budowa słupa oświetleniowego (wysokość 10m) aluminiowego anodowanego bez szwu w kolorze naturalnym np. SAL-10 WŁ 2/1,5/3,7/5 z wysięgnikiem podwójnym długości 1,5m	kpl.	1
5.	Montaż oprawy oświetleniowej w technologii LED o ilości diod 48 o prądzie 500mA-700mA, z optyką 5139 z aktywnym CLO, o mocy 70W	szt.	96
6.	Budowa szafki oświetlenia ulicznego	szt.	1

**INFORMACJA DOTYCZĄCA  
BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

**OBIEKT:** Budowa kablowej linii oświetleniowej

**ADRES:** ul. Staniszewskiego, Suwałki

**INWESTOR:** Miasto Suwałki  
ul. Mickiewicza 1  
16-400 Suwałki

**BRANŻA:** ELEKTRYCZNA – OŚWIETLENIE ULICZNE

**PROJEKTANT:** mgr inż. Tomasz Surowiec

## **1. Zakres robót:**

- 1.1. Budowa kablowej linii oświetleniowej nN 0,4kV,
- 1.2. Montaż słupów oświetlenia ulicznego aluminiowych anodowanych bez szwu w kolorze naturalnym z oprawami oświetleniowymi typu LED,

## **2. Istniejące obiekty budowlane:**

- 2.1. Kablowa linia energetyczna nN 0,4kV, SN 15kV, kablowa linia oświetleniowa, napowietrzna linia elektroenergetyczna SN 15 kV, 110kV, stacja transformatorowa ST-10 ,
- 2.2. Istniejąca droga (ul. Staniszewskiego, droga do Sobolewa), ciągi komunikacyjne, wjazdy na posesję,
- 2.3. Istniejąca podziemna infrastruktura techniczna (kanał sanitarny, kanał deszczowy, linie energetyczne nN 0,4kV, SN 15kV, linia oświetleniowa, linie teletechniczne, gazociąg, wodociąg,)

## **3. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:**

- 3.1. Istniejąca kablowa linia energetyczna nN 0,4kV, SN 15kV, kablowa linia oświetleniowa, napowietrzna linia elektroenergetyczna SN 15 kV, 110kV, stacja transformatorowa ST-10
- 3.2. Istniejąca podziemna infrastruktura techniczna
- 3.3. Drogi na których odbywa się ruch kołowy i pieszy oraz wjazdy na posesję

## **4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych:**

- 4.1. Niebezpieczeństwo porażenia prądem podczas prac na czynnych (wyłączonych spod napięcia) urządzeniach elektroenergetycznych niskiego napięcia nN 0,4KV,
- 4.2. Niebezpieczeństwo upadku z wysokości ponad 5 m podczas budowy słupów i montażu opraw oświetleniowych,
- 4.3. Prace prowadzone w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych nN 0,4kV i SN15kV, prace na nowych i istniejących urządzeniach podłączonych do sieci,
- 4.4. Roboty wykonywane przy użyciu urządzeń dźwigowych i innych maszyn budowlanych (załadunek, transport, rozładunek, montaż słupów),
- 4.5. Ryzyko spowodowane ruchem kołowym pojazdów,

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz. U. Nr 120, poz. 1126) dla projektowanej inwestycji **powinien być sporządzony Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia** ze względu na zagrożenia spowodowane:

- wykonywaniem prac na wysokości ponad 5m,
- wykonywaniem prac w pobliżu czynnej infrastruktury podziemnej oraz dróg komunikacyjnych.

## **5. Sposób prowadzenia instrukcji pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:**

- 4.1. Kierownik przed rozpoczęciem prac winien przeprowadzić instruktorz stanowiskowy z brygadą w celu omówienia zakresu robot, kolejność wykonywania prac i zagrożeń na budowie. Bezpośrednio przed przystąpieniem do prac należy zapoznać pracowników z zagrożeniami wyszczególnionymi w pkt. 3 i 4. Brygadzista kierujący zespołem jest zobowiązany do poinformowania brygady codziennie o zakresie planowanych prac w danym dniu, wyznaczenie zadań poszczególnym monterom, sprawdzenia stanu narzędzi, sprzętu ochronnego i zabezpieczającego, w szczególności dotyczy to wykonywania prac na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych.

## **6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia.**

- 6.1. Zaleca się organizowanie stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.
- 6.2. Należy zapewnić pracownikom odzież ochronną i sprzęt ochrony osobistej oraz dopilnować aby środki te były stosowane zgodnie z przeznaczeniem.
- 6.3. Zaleca się aby montaż słupów wykonywać z użyciem podnośnika samochodowego bądź rusztowań
- 6.4. Prace na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych uzgodnić z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok. Do tych prac można przystąpić wyłącznie po przygotowaniu miejsca pracy i dopuszczeniu do pracy przez upoważnionych pracowników odpowiedniego terenu Zakładu Sieci zgodnie z pisemnym poleceniem
- 6.5. Prace w pasie drogowym należy wykonywać z zachowaniem odpowiednich środków bezpieczeństwa i wg zatwierdzonego projektu organizacji ruchu
- 6.6. Prace w pobliżu infrastruktury podziemnej (wodociąg, gazociąg, kanalizacja telefoniczna i teletechniczna, linie energetyczne) prowadzić ręcznie
- 6.7. Apteczka pierwszej pomocy
- 6.8. Telefon komórkowy

**7. Roboty powinny być wykonywane przez przeszkolonych pracowników, zgodnie z:**

- Planem Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia,
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47),
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 28.05.1996 w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby. (Dz. U. Nr 62 poz.288),
- Instrukcją organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych.

**8. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych należy zastosować zgodnie z:**

- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47).

## OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego budowy kablowej linii oświetleniowej przy ul. Staniszewskiego w Suwałkach, na odcinku od skrzyżowania z drogą do Sobolewa do granic administracyjnych miasta.

### 1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Projekt drogowy
- Warunki techniczne wydane przez WI UM w Suwałkach
- Inwentaryzacja elektryczna w terenie wykonana w I kwartale 2016r.
- Aktualny wyrys geodezyjny
- Obowiązujące przepisy i normy

### 2. Uwagi ogólne

Projektant dopuszcza zastosowanie innych producentów materiałów od podanych w projekcie (równoważnych), pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych - wyłącznie za zgodą Inwestora lub ustanowionego inspektora nadzoru inwestorskiego. Wykonawca jest zobowiązany powiadomić Inwestora lub ustanowionego inspektora nadzoru inwestorskiego o swoim wyborze co najmniej trzy tygodnie przed jego użyciem, jeżeli będzie to wymagane dla przeprowadzenia oceny. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być potem zmieniony bez zgody Inwestora lub ustanowionego inspektora nadzoru inwestorskiego. Wszelkie roboty z wykorzystaniem nie zaakceptowanych materiałów, wyrobów i urządzeń Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie zapłaceniem po ich zabudowaniu na budowie.

Użyte w dokumentacji nazwy wyrobów i elementów, które wskazują lub mogłyby kojarzyć się z producentem lub firmą nie mają na celu preferowania wyrobu lub materiałów danego producenta lecz wskazanie na przykładowy wybór, który powinien posiadać cechy (parametry techniczne, wygląd wizualny) nie gorsze od założonych w dokumentacji.

Do celów obliczeniowych przyjęto oprawy konkretnego typu. Możliwa jest zmiana opraw na dowolnego producenta o równoważnych parametrach, sprawności oraz pod warunkiem wykonania powtórnych obliczeń fotometrycznych i zachowania odpowiednich (zgodnych z normą) wyników natężenia i luminancji oświetlenia oraz współczynników. Powyższe obliczenia muszą zostać pozytywnie zweryfikowane przez uprawnionego projektanta.

### 3. Zakres opracowania

Niniejsza dokumentacja jest jednym z projektów wykonawczych branży elektrycznej, wchodzącym w skład technicznej dokumentacji projektowej budowy ul. Staniszewskiego w Suwałkach na odcinku od skrzyżowania z drogą do Sobolewa do granic administracyjnych miasta. Projekt obejmuje:

- wykonanie kablem aluminiowym typu YAKXs 4x35mm<sup>2</sup>/YAKXs 4x50mm<sup>2</sup> - projektowanej linii oświetleniowej oraz jej powiązanie z istniejącymi liniami oświetleniowymi,
- zabudowę słupów oświetleniowych, aluminiowych, anodowanych wysokości 10m, bez szwu w kolorze naturalnym np. SAL-10 WŁ 1/1,5/3,7/5 z jednoramiennym wisiogłaznikiem długości 1,5m posadowionych na fundamencie prefabrykowanym standardowym, zgodnie z zaleceniami producenta,
- zamontowanie opraw oświetleniowych wykonanych w technologii LED o ilości diod 48 o prądzie 500mA-700mA, z optyką 5139 z aktywnym CLO, o mocy 70W i 100W
- wykonanie zabezpieczenia projektowanych kabli przepustami o średnicy Ø110 typu gładkiego/karbowanego,
- wykonanie przecisków i przewiertów mechanicznych z użyciem rur typu gładkiego o średnicy Ø110,

#### 4. Stan istniejący.

Na odcinku ul. Staniszewskiego w Suwałkach zlokalizowana jest kablowa linia oświetleniowa stanowiąca własność Gminy Suwałki. Urządzenia zasilane są z istniejącej szafki oświetleniowej SO-1045. Na pozostałym odcinku ul. Staniszewskiego brak jest infrastruktury oświetleniowej. Z uwagi na przebudowę układu drogowego zachodzi konieczność dostosowania infrastruktury towarzyszącej związanej z funkcjonowaniem drogi do nowych parametrów poprzez m.in. budowę nowego oświetlenia ulicznego z uwzględnieniem obowiązujących przepisów. Zasilanie oświetlenia ulicznego objętego niniejszym opracowaniem realizowane jest z szafki oświetleniowej SO-1045. Istniejące linie i urządzenia uwidoczniono na projekcie zagospodarowania terenu rys. nr E-1, E-2 oraz schemacie jednokreskowym istniejącej sieci oświetleniowej rys. nr E-3. Na ww. rysunkach opisano poszczególne linie z uwzględnieniem struktury majątkowej.

#### 5. Opis szczegółowy

##### 4.1 Projektowane parametry oświetleniowe.

Na podstawie raportu technicznego opublikowanego przez Polski Komitet Normalizacyjny: PKN-CEN/TR 13201-1 Oświetlenie dróg. Część 1 – wybór klas oświetlenia projektowane oświetlenie ul. Staniszewskiego zakwalifikowano do grupy sytuacji oświetleniowych: B1. Po otrzymaniu informacji od projektanta branży drogowej oraz Inwestora o strumieniu ruchu oraz ze względu na występujące strefy konfliktowe i złożoność pola widzenia przyjęto klasę oświetlenia – ME4a. Dla tej klasy minimalna wartość średniej luminancji (przy suchej nawierzchni) wynosi 1,0 [cd/m<sup>2</sup>] przy równomierności 0,4. Wg przeprowadzonych obliczeń zaprojektowane oświetlenie spełni powyższe kryteria. Spełni również wymagania dotyczące oświetlenia chodników i ścieżek rowerowych. Obliczenia oświetleniowe dla powyższego zakresu zamieszczono w niniejszym projekcie.

##### 4.2 Szafka oświetleniowa

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi zasilanie projektowanego oświetlenia realizowane jest z szafki oświetleniowej SO-1045 zlokalizowanej przy ul. Staniszewskiego.

**Moc przyłączeniowa i wartości zabezpieczeń przelicznikowych w szafce oświetleniowej SO-1045 pozostają bez zmian.**

##### 4.3 Kablowa linia oświetleniowa

Zgodnie z warunkami technicznymi WI UM w Suwałkach w ciągu projektowanych ulic należy wybudować nowe kablowe oświetlenie uliczne. Przebieg trasy linii kablowej oraz miejsce posadowienia słupów pokazane są na projekcie zagospodarowania terenu w skali 1:500 rys. nr E-1 – E-2. Do oświetlenia ulicy zaprojektowano kabel aluminiowy typu YAKXs 4x35mm<sup>2</sup>/YAKXs 4x50mm<sup>2</sup>. Docelowy układ linii oświetleniowych oraz typy zastosowanych kabli przedstawiono na schemacie jednokreskowym projektowanej sieci oświetleniowej rys. nr E-4. Kabel układać w rowie kablowym o głębokości 0,6m + 0,1m podsypki z piasku (rów głębokości 0,7m). Na ułożonym kablu nasypać 0,1m warstwy piasku, 0,25m warstwy gruntu rodzimego, a następnie przykryć taśmą ostrzegawczą koloru niebieskiego po czym uzupełnić wykop do końca gruntem rodzimym. W trakcie zasypywania rowu kablowego należy zagęszczać warstwę gruntu co ok. 0,20m.

Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykonać w rurach karbowanych koloru niebieskiego o średnicy rury HDPE Ø 110 np. typu DVK. Pod wjazdami zastosować przepusty o rurach gładkich koloru niebieskiego o średnicy rury HDPE Ø 110 np. typu SRS. Przepusty pod jezdnią ułożyć na głębokości minimum 1,1 m. Przepusty uszczelnić stosując uszczelniacze systemowe lub dławice czopowe wg standardu obowiązującego na czas realizacji prac w ZDiZ Suwałki (**nie stosować pianki i folii**). Część przepustów należy wykonać metodą przewiertu lub przecisku z zachowaniem szczególnej ostrożności ze względu na istniejące uzbrojenie podziemne. W miejscach gdzie zostanie rozebrana podbudowa jezdni lub gdzie nastąpi kolizja wysokościowa z istniejącą infrastrukturą techniczną (z uwzględnieniem wytycznych zawartych w poszczególnych uzgodnieniach) rury układać w wykopie otwartym. Skrzyżowanie kabli z istniejącą siecią gazową, wodociagową, ciepłowniczą, energetyczną oraz teletechniczną należy wykonywać zgodnie z

załączonymi rysunkami oraz szczegółowymi wytycznymi określonymi w uzgodnieniach. W miejscach, gdzie na etapie wykonywania robót budowlanych, elektrycznych „odkryje” się jakiegokolwiek sieci podziemne należy stosować rury ochronne.

Rury osłonowe dzielone na kablach istniejących należy zabezpieczyć na całej długości taśmą samospajalną, elastyczną, wzmacniającą z włókna szklanego nasączona hudrautwardzalną żywicą uretanową. Taśma zapewnia łatwość instalacji, wysoką twardość i trwałość, jest odporna na warunki atmosferyczne [wilgoć, promienie słoneczne, kwasy, zasady, oleje]. Przepusty dzielone na kablach istniejących uszczelnić stosując specjalne uszczelniacze firmowe (dławice czopowe) zapobiegające zapiaszczeniu i zamuleniu rur – typ zgodnie z aktualnymi wymaganiami Inwestora.

Istniejące nawierzchnie na trasie układanego kabla należy rozebrać, a następnie doprowadzić do stanu pierwotnego z użyciem zdemontowanych wcześniej materiałów o ile projekt budowy drogi nie przewiduje innego rozwiązania.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m, w miejscach skrzyżowań z istniejącymi sieciami i przy wejściu do rur pod drogami. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające m.in. symbol kabla, oznaczenie kabla, połączenie od ... do, długość, rok ułożenia, znak użytkownika. Oznaczniki takie winne zostać umieszczone również na kablach odejściowych od „głównego” ciągu oświetleniowego w słupach oświetleniowych.

Przy połączeniu linii kablowej w słupach i szafce, kabel zabezpieczyć przed wilgocią poprzez zastosowanie palczatek termokurczliwych na kable czterożyłowe o odpowiedniej średnicy. Przy słupach pozostawić zapasy kabla długości 1,5 m.

Projektowane linie kablowe wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125 oraz N SEP-E 004. Nowe kable podlegają odbiorowi technicznemu przed włączeniem ich do sieci oświetleniowej. Każda budowana linia kablowa w momencie układania powinna podlegać odbiorowi wstępnemu kabla przed zasypaniem przez inspektora nadzoru z ramienia UM w Suwałkach.

#### **4.4 Słupy oświetleniowe**

Do oświetlenia ul. Staniszewskiego zaprojektowano słupy aluminiowe anodowane bez szwu o wysokości 10m w kolorze naturalnym oraz wysięgnikiem rurowym jednoramiennym lub dwuramiennym [\* wg schematu jednokreskowego projektowanej sieci oświetleniowej stanowiącej rys. nr E-4] giętym długości 1,5m i kącie nachylenia 5°.

Słup należy posadzić na fundamentach prefabrykowanych dobranych do rodzaju słupa zgodnie z zaleceniami producenta. Wszystkie fundamenty winne być w części podziemnej abizolowane. Śruby fundamentowe zabezpieczyć antykorozyjnie. Podstawę słupa zabezpieczyć warstwą farby tlenkowej i posadzić poniżej poziomu chodnika. Podstawę słupa malować do wysokości 35 cm elastomerem poliuretanowym lub zgodnie z zaleceniami producenta. Lokalizacja projektowanych słupów zachowuje skrajnie drogową [minimum 0,5m] oraz zapewnia swobodne użytkowanie chodników, w tym przez osoby niepełnosprawne.

We wnękach słupów zainstalować tabliczki zaciskowo - bezpiecznikowe do kabli 4-cio żyłowych wg wzoru określonego przez ZDiZ w Suwałkach. Każdą z opraw zabezpieczyć bezpiecznikiem D01 gG6A.

#### **4.5 Oprawy oświetleniowe i przewody zasilające**

Do oświetlenia drogi zaprojektowano oprawy oświetleniowe w II klasie ochronności, o wskaźniku IP 66 dla komory optycznej, z kloszem płaskim, szklanym odpornym mechanicznie i temperaturowo. Korpus oprawy z odlewanej ciśnieniowo aluminium. Zastosowany klosz płaski ogranicza rozsył strumienia światła w niepożądanym kierunku. Projektowane oprawy mają możliwość regulacji kąta świecenia (kąta nachylenia) 0°-15°. Jest to celowe ze względu na konieczność prawidłowego wyregulowania kąta padania światła na jezdnię, chodniki i ścieżki rowerowe (ciągi pieszo-rowerowe). Kąt świecenia oprawy wyregulować tak, aby uzyskać optymalne doświetlenie jezdni, chodników oraz ścieżek rowerowych. Szczegóły dotyczące rozmieszczenia opraw podano na planie zagospodarowania terenu rys. nr E-1, E-2 oraz schemacie



jednokreskowym projektowanej sieci oświetleniowej rys. nr E-4. Ze złącz słupowych oprawy oświetleniowe zasilić przewodem typu YDY 2x2,5mm<sup>2</sup> lub YLY 2x2,5mm<sup>2</sup>.

Do obliczeń i określenia parametrów oświetleniowych przyjęto oprawę typu AMPERA MIDI 48 LED 500mA-700mA/ 5139 z aktywnym CLO (prod. Schroeder) [uwzględniono oświetlenie chodników i ścieżek rowerowych].

**Obliczenia oświetleniowe dla poszczególnych sytuacji świetlnych przeprowadzono przy założeniu wykorzystania ww. opraw. W przypadku zmiany typów opraw (za zgodą Inwestora) Wykonawca jest zobowiązany do zachowania równoważności pod względem parametrów technicznych zaproponowanych opraw oraz przedstawienia kompletnych obliczeń oświetleniowych dla wszystkich występujących sytuacji oświetleniowych sporządzonych przez uprawnionego projektanta.**

## **6. Uziemienia i ochrona odgromowa**

Ochronę dodatkową dla projektowanych urządzeń oświetleniowych stanowi szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-C-S. Ochronie podlegają projektowane stalowe słupy oświetleniowe oraz szafka oświetleniowa.

Oznaczone urządzenia (słupy i szafka oświetleniowa) wymagające dodatkowego uziemienia przedstawiono na schemacie ideowym projektowanej sieci oświetleniowej rys. nr E-4. Uziemienia wykonać jako powierzchniowo-głębiny z zastosowaniem bednarki ocynkowanej FeZn 25x4mm i prętów miedziowanych typu GALMAR. Rezystancja uziemienia  $R_u < 30\Omega$ . W przypadku nie uzyskania dostatecznej wartości rezystancji uziemienia należy wbijać kolejne pręty, aż do uzyskania żądanych wartości podanych w projekcie.

W nowych kablowych liniach oświetleniowych zastosowano kable 3-żyłowe i 5-żyłowe. W połączeniach istniejących kabli 4-żyłowych z projektowanymi kablami 5-żyłowymi, żyły ochronno-neutralne PEN łączyć z żyłami ochronnymi PE i neutralnymi N. Żyły PE poszczególnych odcinków kabli połączyć metalicznie ze stalową obudową w każdym słupie.

## **7. Konserwacja nowoprojektowanych urządzeń**

W celu utrzymania takiego stanu nowoprojektowanych urządzeń, aby spełniały one założone wymagania techniczne i prawidłowo funkcjonowały należy przeprowadzać regularnie czynności konserwacyjne, takie jak:

- Pomiary skuteczności od porażień,
- Pomiary rezystancji izolacji,
- Konserwacja elementów korodujących,
- Badanie hermetyczności opraw oświetleniowych,
- Regularna wymiana źródeł światła zgodnie z czasem żywotności podawanym przez producenta,
- Wykonanie pomiarów luminancji oświetlenia sprawdzających zgodność wykonania z wymaganymi parametrami,
- Wymiana niesprawnych lub uszkodzonych elementów opraw ulicznych i słupów,
- Czyszczenie kloszy opraw oświetleniowych,
- Usuwanie zwarć w liniach i oprawach,
- Wycinanie gałęzi drzew w obrębie punktu świetlnego,

## **8. Uwagi końcowe**

- Projektowane roboty elektryczne wykonywać w terminie wg harmonogramu generalnego wykonawcy ulicy po docelowej niwelacji terenu zgodnie z projektem drogowym i ułożeniu krawężników. W pozostałych przypadkach

posadowienie słupów oraz głębokość ułożenia linii ustalić na podstawie projektu drogowego uwzględniającego projektowane rzędne terenu,

- Wszelkie prace w pobliżu istniejących urządzeń elektroenergetycznych wykonywać w stanie bez napięciowym, po ich uziemieniu i po dopuszczeniu przez upoważnionych pracowników PGE Dystrybucja S.A. Rejon Energetyczny Suwałki,
- Prace ujęte w niniejszym projekcie nie stwarzają szczególnego zagrożenia dla zdrowia (dla tego rodzaju prac), niemniej jednak należy przy ich wykonywaniu należy postępować zgodnie z zasadami i przepisami tj. zgodnie z normą PN-E/76-05125 i PBUE z zachowaniem przepisów BHP oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” tom V – Instalacje elektryczne.
- Całość wykonać zgodnie z normami PN-E-05100-1:2000, PN-76/E-05125, N SEP-E-003, N SEP-E-004 i PBUE z zachowaniem przepisów BHP oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” tom V – Instalacje elektryczne oraz z wymaganiami miejscowego Rejonu Energetycznego Suwałki PGE Dystrybucja S.A.,
- Dokładną lokalizację istniejących kabli ustalić wykonując wykopy kontrolne,
- Podstawę słupa do wysokości 0,35m oraz śruby mocujące słup do fundamentu należy zabezpieczyć antykorozyjnie,
- Wszystkie projektowane słupy należy posadowić 5 cm poniżej projektowanej rzędnej terenu.
- Trasy projektowanych linii, lokalizacje słupów wytyczyć geodezyjnie. Wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą,
- W pobliżu istniejącej infrastruktury podziemnej roboty ziemne wykonywać ręcznie,
- Na słupach podziałowych zamontować tabliczki metalowe „Podział sieci”,
- Czas i okres włączeń linii uzgodnić z konserwatorem oświetlenia ulicznego tj. PGE Dystrybucja S.A. Rejon Energetyczny Suwałki i ograniczyć do niezbędnego minimum,
- Zabezpieczenie szafy oświetleniowej oraz redukcji mocy przed skraplaniem się pary wodnej przedostającej się z gruntu wykonać stosując folię i warstwę keramzytu,
- Naruszone nawierzchnie poza zakresem robót drogowych przywrócić do stanu pierwotnego,
- Przy wykonywaniu linii oświetleniowych stosować materiały i urządzenia posiadające aktualne atesty i certyfikaty dopuszczające do ich stosowania,
- **Materiały opisane w projekcie z podaniem konkretnego typu i producenta stanowią przykład spełniający wszystkie niezbędne wymagania techniczne określone w warunkach technicznych. Projektant dopuszcza zastosowanie innych producentów materiałów niż podane w projekcie (równoważnych), pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych - wyłącznie za zgodą Inwestora lub ustanowionego inspektora nadzoru inwestorskiego. Wykonawca jest zobowiązany powiadomić Inwestora lub ustanowionego inspektora nadzoru inwestorskiego o swoim wyborze co najmniej trzy tygodnie przed jego użyciem, jeżeli będzie to wymagane dla przeprowadzenia oceny. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być potem zmieniony bez zgody Inwestora lub ustanowionego inspektora nadzoru inwestorskiego. Wszelkie roboty z wykorzystaniem nie zaakceptowanych**

**materiałów, wyrobów i urządzeń Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie zapłaceniem po ich zabudowaniu na budowie.**

- Przed przekazaniem urządzeń Inwestorowi, Wykonawca winien przeprowadzić odpowiednie pomiary tj. pomiary skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania, pomiary oporności izolacji, pomiary oporności instalacji uziemiającej, pomiary natężenia oświetlenia, luminancji oraz przegląd standardowy. Pomiary winny być potwierdzone pisemnymi protokołami z pomiarów. Przeglądy i pomiary mogą być wykonane tylko przez uprawnione osoby,
- Kompletna dokumentacja techniczna oświetleniowa została pozytywnie uzgodniona w ZDiZ w Suwałkach.
- Opis techniczny stanowi integralną część projektu.
- Należy zastosować się do uwag zawartych w treści uzgodnień załączonych do niniejszego projektu.

### **9. Obszar oddziaływania**

Projektowana inwestycja nie spowoduje zmian w istniejącym i projektowanym zagospodarowaniu działek sąsiednich i zamyka się na wymienionych działkach. Budowa projektowanej linii oświetleniowej nie wymaga wycinki drzew.

*opracowanie:*

mgr inż. Sebastian Ruciński

## OBLICZENIA TECHNICZNE

### 1. Bilans mocy

nr SO	stan istniejący [moc]	stan projektowany [moc]	zabezpieczenie [A]
SO-1045	18,00 kW	17,30 kW	40A

### 2. Sprawdzenie zabezpieczenia głównego w szafce oświetleniowej SO-1045

Zgodnie ze schematem ideowym rys. nr E-5 i E-4, projektowana przebudowa oświetlenia ulicznego zasilana będzie częściowo z szafki oświetleniowej SO-1045.

Moc przyłączeniowa w szafce wynosi – 31,00 kW z zabezpieczeniem przedlicznikowym 50A

Moc projektowana zainstalowana w szafce wynosi – 14,00 kW /rys. nr E-4/

$$J = \frac{P_p}{1,73 \times U \times \cos \varphi} = 23,80 \text{ A}$$

Zabezpieczenie główne wynosi 50 A i jest wystarczające.

### 3. Sprawdzenie zabezpieczenia głównego w szafce oświetleniowej SO-1093

Zgodnie ze schematem ideowym rys. nr E-4 i E-7, projektowana przebudowa oświetlenia ulicznego zasilana będzie częściowo z szafki oświetleniowej SO-1093.

Moc przyłączeniowa w szafce wynosi – 25,00 kW z zabezpieczeniem przedlicznikowym 40A

Moc projektowana zainstalowana w szafce wynosi – 17,30 kW /rys. nr E-4/

$$J = \frac{P_p}{1,73 \times U \times \cos \varphi} = 29,50 \text{ A}$$

Zabezpieczenie główne wynosi 40 A i jest wystarczające.

### 4. Sprawdzenie skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla odcinka projektowanej linii oświetleniowej

Obliczenia skuteczności ochrony dodatkowej wykonuje się dla najdłuższego projektowanego odcinka tj. do projektowanego słupa nr 70 obwód nr 1 przy ul. Buczka

Dane do obliczeń	Rezystancja R[Ω]	Reaktancja X[Ω]
Transformator 15/0,4 kV 400kVA	0,0089	0,0212
Linia kablowa YAKXs 4x70mm <sup>2</sup> (L=2x107m)	0,094	0,021
Linia kablowa YKYżo 5x16mm <sup>2</sup> (L=2x129m)	0,29	0,025
Linia kablowa YKYżo 5x25mm <sup>2</sup> (L=2x668m)	1,00	0,130
Razem:	<b>1,39</b>	<b>0,19</b>

Impedancja pętli zwarcia:  $Z = \sqrt{(\Sigma R)^2 + (\Sigma X)^2} = \sqrt{1,39 + 0,19} = 1,40 \text{ [}\Omega\text{]}$

Prąd zwarcia:  $I_z = U_o / Z = 164 \text{ A}$

Prąd wyłączający dla wkładki w obwodzie nr 1 DO2 16A

$$I_w = k \times I_b = 7,5 \times 16 = 120,0 \text{ A}$$

$$I_z > I_w$$

### Ochrona skuteczna – wyłączenie w czasie <0,4s

#### 5. Sprawdzenie skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla odcinka projektowanej linii oświetleniowej

Obliczenia skuteczności ochrony dodatkowej wykonuje się dla najdłuższego projektowanego odcinka tj. do projektowanego słupa nr 59 obwód nr 5 przy ul. Wojska Polskiego

Dane do obliczeń	Rezystancja R[Ω]	Reaktancja X[Ω]
Transformator 15/0,4 kV 400kVA	0,0089	0,0212
Linia kablowa YAKXs 4x70mm <sup>2</sup> (L=2x107m)	0,094	0,021
Linia kablowa YKYżo 5x16mm <sup>2</sup> (L=2x129m)	0,29	0,025
Linia kablowa YKYżo 5x25mm <sup>2</sup> (L=2x706m)	1,05	0,141
Razem:	<b>1,44</b>	<b>0,21</b>

Impedancja pętli zwarcia:  $Z = \sqrt{(\Sigma R)^2 + (\Sigma X)^2} = \sqrt{1,44 + 0,21} = 1,45 \text{ [}\Omega\text{]}$

Prąd zwarcia:  $I_z = U_o / Z = 158,05 \text{ A}$

Prąd wyłączający dla wkładki w obwodzie nr 1 DO2 16A

$$I_w = k \times I_b = 7,5 \times 16 = 120,0 \text{ A}$$

$$I_z > I_w$$

### Ochrona skuteczna – wyłączenie w czasie <0,4s

#### 6. Obliczenie spadku napięcia

Obliczenie spadku napięcia wykonuje się dla odcinka linii od szafki SO-898 do projektowanego słupa nr bn. [faza L1] przy ul. Wojska Polskiego. Obliczeń spadku napięcia dokonano metodą „odcinkową”.

$$U\% = 2,62\% < 5\% \text{ (dop.)}$$

## ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	ilość
1	Szafka oświetleniowa nr SO-1045 kompletna wyposażona zgodnie z rys. nr E-5	kpl.	2
2	Kabel aluminiowy YAKXs 4x35mm <sup>2</sup>	m.b.	1645
3	Kabel aluminiowy YAKXs 4x50mm <sup>2</sup>	m.b.	1692
4	Palczatka termokurczliwa na kabel czterożyłowy 35mm <sup>2</sup>	szt.	96
5	Palczatka termokurczliwa na kabel czterożyłowy 50mm <sup>2</sup>	szt.	94
6	Rura osłonowa HDPE o średnicy Ø 110 typu DVK np. prod. AROT	m.b.	267
7	Rura osłonowa HDPE o średnicy Ø 110 typu SRS np. prod. AROT	m.b.	335
8	Rura ochronna dwudzielna o średnicy Ø 110 typu A PS np. prod. AROT	m.b.	15
9	Taśma uszczelniająca VM np. prod. 3M (rolka 0,38x6,1m)	szt.	30
10	Uszczelniacze do przepustów (wg. wytycznych Miasta Suwałki)	szt.	124
11	Słup aluminiowy, anodowany bez szwu w kolorze naturalnym z wysięgnikiem jednoramiennym długości 1,5m o wysokości 10m * wg szczegółów z opisu technicznego [ np. SAL-10 WŁ 1/1,5/3,7/5 prod. Rosa]	szt.	94
12	Słup aluminiowy, anodowany bez szwu w kolorze naturalnym z wysięgnikiem dwuramiennym długości 1,5m o wysokości 10m * wg szczegółów z opisu technicznego [ np. SAL-10 WŁ 2/1,5/3,7/5 prod. Rosa]	szt.	1
13	Fundament prefabrykowany typu: F 150/43 [prod. Rosa]	szt.	95
14	Oprawa oświetleniowa w technologii LED o ilości diod 48 o prądzie 500mA-700mA, z optyką 5139 z aktywnym CLO, o mocy 70W w II klasie ochronności, o IP 66 dla komory optycznej, z kloszem płaskim, szklanym odpornym mechanicznie i temperaturowo. Korpus oprawy z odlewane go ciśnieniowo aluminium. Oprawa posiada regulację kąta świecenia [kąta nachylenia] 0°-15° * wg szczegółów z opisu technicznego [ typu AMPERA MIDI 48LED prod. Schroeder]	szt.	96
15	Przewód typu YLY lub YDY 2x2,5mm <sup>2</sup>	m.	1440
16	Tabliczka bezpiecznikowa z dwiema wkładkami bezpiecznikowymi wielkości DO1/gG6A (wg wzoru obowiązującego w ZDiZ)	szt.	35
17	Tabliczka bezpiecznikowa z jedną wkładkami bezpiecznikowymi wielkości DO1/gG6A (wg wzoru obowiązującego w ZDiZ)	szt.	146
18	Folia kalandrowana, ostrzegawcza koloru niebieskiego szerokości 0,4m	m <sup>2</sup>	3337
19	Tabliczka ostrzegawcza „Podział Sieci”	szt.	2
20	Opaska kablowa (oznacznik kablowy)	szt.	300
21	Oznacznik niepalny na przewody	szt.	126
22	Bednarka FeZn25x4	m.	3470
23	Uziom typu Galmar: pręt Galmar ¾”, l = 1,5m, - szt. 6 złączka ¾”, - szt. 6 głowica pogrążająca ¾”, - szt. 2 grot stalowy - szt. 2 nakrętka montażowa - szt. 2	kpl.	4