

PROJEKT WYKONAWCZY

- Obiekt:* **Budowa kablowej sieci oświetlenia ulicznego w związku z rozbudową ulicy Reja na odcinku od obwodnicy Suwałk w km 93+577 do granic administracyjnych miasta w km 95+877, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 655.**
- Lokalizacja:* **ul. Reja w Suwałkach**
- Inwestor:* **Miasto Suwałki
ul. Mickiewicza 1, 16-400 Suwałki**
- Projektant:* **mgr inż. Paweł Stasiak
upr. PDL/0132/POOE/08**

Białystok, dn. 28.11.2014 r.

Zawartość projektu:

1.	<u>Strona tytułowa</u>	str. 1
2.	<u>Zawartość projektu</u>	str. 2
3.	<u>Zakres rzeczowy</u>	str. 3
4.	<u>Warunki techniczne budowy DIR/5550-433.1/8910/2014 z dn. 3.11.2014 r.</u>	str. 4
5.	<u>Opis techniczny</u>	str. 5-9
6.	<u>Projekt zagospodarowania terenu</u>	rys. 1-3
7.	<u>Schemat ideowy sieci oświetleniowej</u>	rys. 4
8.	<u>Schemat ideowy szafki oświetleniowej</u>	rys. 5
9.	<u>Zestawienie montażowe</u>	str. 10
10.	<u>Wykaz zbiorczy materiałów</u>	str. 11
11.	<u>Informacja BIOZ</u>	str. 12-14

Załączniki:

1.	<u>Obliczenia parametrów oświetleniowych</u>	str.1-18
2.	<u>Karta oprav oświetleniowych</u>	str. 1-2
3.	<u>Przedmiar robót</u>	str. 1-2

Budowa kablowej sieci oświetlenia ulicznego w związku z rozbudową ulicy Reja na odcinku od obwodnicy Suwałk w km 93+577 do granic administracyjnych miasta w km 95+877, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 655.

I. ZESTAWIENIE ZAKRESU RZECZOWEGO

Lp.	Wyszczególnienie	Długość tras./montaż.[m] / ilość [szt.]
Budowa sieci kablowej oświetleniowej		
1	Montaż linii kablowej oświetleniowej – 67 odcinków YAKXs 4x35mm ²	2431/2787m
2	Montaż bednarki stalowej ocynkowanej 10cm poniżej kabla FeZn25x4mm	2560m
3	Montaż słupa oświetleniowego aluminiowego anodowanego w kolorze naturalnym o przekroju okrągłym wysokości 8m z wysięgnikiem pojedynczym o parametrach długość 2,5m wysokość 2,7m kąt pochylenia 5 stopni i uchwyty na flagi	61 szt.
4	Montaż słupa oświetleniowego aluminiowego anodowanego w kolorze naturalnym CI-0 o przekroju okrągłym wysokości 8m z wysięgnikiem pojedynczym o parametrach długość 1m wysokość 2,7m kąt pochylenia 5 stopni i uchwyty na flagi	6 szt.
5	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego, na słupie. Oprawa LED 32 diody, obudowa z odlewu aluminium, dwukomorowa, z kloszem hartowanym szklanym płaskim, IP 66, IK08, montowana na wysięgniku lub słupie fi 48-60mm, temperatura barwowa chłodna (zimna, naturalna) biała, współczynnik oddawania barw CRI>70, odporność na przepięcia 10kV, z redukcją mocy wbudowaną w oprawę do 60% mocy znamionowej, moc całkowita oprawy do 51W z minimalnym strumień świetlny od 6400 lm.	50 szt.
6	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego, na słupie. Oprawa LED 40 diody, obudowa z odlewu aluminium, dwukomorowa, z kloszem hartowanym szklanym płaskim, IP 66, IK08, montowana na wysięgniku lub słupie fi 48-60mm, temperatura barwowa chłodna (zimna, naturalna) biała, współczynnik oddawania barw CRI>70, odporność na przepięcia 10kV, z redukcją mocy wbudowaną w oprawę do 60% mocy znamionowej, moc całkowita oprawy do 63W z minimalnym strumień świetlny od 8000 lm.	17 szt.

7	Montaż szafki oświetleniowej SO "Biała Woda"	1 kpl.
8	Montaż przyłącza zapomiarowego do zasilania SO YAKXs 4x35mm ²	5/10m
9	Montaż uziemienia $R \leq 10 \text{ ohm}$	3 kpl.

II. OPIS TECHNICZNY

1. TEMAT OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest budowa kablowej sieci oświetlenia ulicznego w związku z rozbudową ulicy Reja na odcinku od obwodnicy Suwałk w km 93+577 do granic administracyjnych miasta w km 95+877, w ciągu drogi wojewódzkiej nr 655.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie wykonano w oparciu o:

- zlecenie inwestora,
- wizję lokalną,
- obowiązujące przepisy i normy,
- warunki techniczne,
- uzgodnienia z UM, ZUDP.
-

3. STAN ISTNIEJACY.

W zakresie projektowanej rozbudowy ulicy Reja na odcinku od obwodnicy Suwałk w km 93+577 do granic administracyjnych miasta w km 95+877 (ciąg drogi wojewódzkiej nr 655) brak jest oświetlenia ulicznego.

4. OPIS SZCZEGÓŁOWY.

4.1. Montaż szafki oświetlenia ulicznego.

Zaprojektowano montaż szafki oświetleniowej SO "Biała Woda". Szafkę należy zlokalizować w pasie drogowym ulicy Reja (ciąg drogi wojewódzkiej nr 655) na wysokości granicy pomiędzy działkami geod. nr 541/23 i 241/24, zgonie z projektem zagospodarowania terenu rys. 1. Szafkę SO "Biała Woda" wykonać zgodnie ze schematem ideowym - rys. 4. Projektowaną szafkę SO "Biała Woda" zasilić z projektowanego wg oddz. opracowania złącza kablowo-pomiarowego ZK1+TL3 kablem YAKXs4x35mm².

4.2. Budowa sieci kablowej oświetlenia ulicznego.

Od projektowanej szafki oświetlenia ulicznego SO "Biała Woda", zlokalizowanej w ulicy Reja (ciąg drogi wojewódzkiej nr 655) na wysokości granicy pomiędzy działkami geod. nr

541/23 i 241/24 należy wybudować linię kablową oświetlenia ulicznego w kierunku ul. Armii Krajowej - obw. nr 1 i do granicy miasta Suwałki - obw. nr 2.

Linię kablową oświetleniową wykonać kablem YAKXs4x35mm². Zastosować ułożoną we wspólnym wykopie, 10cm poniżej kabla, bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4mm. Bednarkę łączyć metalicznie (skręcanie) ze śrubą zerującą M8x30 w dolnej części wnęki słupowej każdego słupa oświetleniowego.

Zaprojektowano słupy oświetleniowe aluminiowe bez szwu anodowane w kolorze naturalnym o przekroju okrągłym wysokości 8m z wysięgnikiem pojedynczym łukowym typu Wł o parametrach długość 2,5m wysokość 2,7m kąt pochylenia 5 stopni i uchwyty na flagi oraz o parametrach długość 1m wysokość 2,7m kąt pochylenia 5 stopni i uchwyty na flagi. Projektowane słupy oświetleniowe powinny być zabudowane na fundamentach prefabrykowanych i wyposażone w stalowe ocynkowane uchwyty na flagi. Słupy zamówić w wersji z zabezpieczeniem antykorozyjnym elastomerem poliuretanowym na wysokość 0,35m od podstawy. Numerację słupów wykonać na słupach od strony jezdni przez malowanie.

Śruby mocujące słupy do fundamentów zabezpieczyć przed korozją kapturkami termokurczliwymi z klejem.

Na projektowanych słupach zamontować oprawy oświetleniowe LED z redukcją mocy w oprawie 32 i 40 ledowe. Projektowana wysokość zawieszenia źródła światła to 8m.

Projektowany kąt nachylenia wysięgników to 5 stopni, oprawy na wysięgnikach montować tak aby oprawa była nachylona do płaszczyzny jezdni 0 lub 5 lub 10 stopni - szczegółowe nastawy dla poszczególnych opraw oświetleniowych przyjąć zgodnie z zestawieniem montażowym i schematem ideowym.

Na etapie zamówienia u producenta opraw oświetleniowych należy przewidzieć zaprogramowanie automatycznej redukcji natężenia oświetlenia źródła LED. Przewidziano zaprogramowanie realizacji redukcji mocy o 30% w godzinach 22 wieczór - 4 rano. Przed zleceniem zaprogramowania poziomu mocy oraz przedziału czasowego redukcji mocy należy zaproponowane parametry zatwierdzić u przedstawiciela Inwestora Pana Rafała Tabina. W każdym projektowanym słupie, pomiędzy zaciskami sterownika w oprawie oświetleniowej a wnęką słupową, zamontować przewód OMY2x0,5mm² zakończony złączką dwutorową typu PS-2,5mm² w celu umożliwienia przeprogramowania opraw z poziomu gruntu.

Trasa projektowanych kabli oraz lokalizacja projektowanych słupów oświetleniowych pokazana jest na planie zagospodarowania terenu Rys. 1-3.

Słupy lokalizować bezwzględnie z zachowaniem min. odległości 0,2m pomiędzy licem słupa a krawężnikiem ciągu pieszo-jezdnego.

Końce kabli we wnękach rozdzielni słupowych zabezpieczyć palczatkami termokurczliwymi typu AK4 6-35

Żyły kabli we wnękach kablowych łączyć stosując złącza izolacyjne typu izolowane złącza kablowe. Oprawy w złączach zabezpieczyć wkładkami topikowymi Wł 400V, 6A, E-14. Projektowane oprawy podłączać, tak aby co trzecia zasilana była z danej fazy.

Prace ziemne w odległości mniejszej niż 1,5m od istniejącego podziemnego uzbrojenia terenu należy wykonywać ręcznie. Szerokość rowu na dnie wykopu nie powinna być mniejsza niż 0,4m dla jednego kabla oraz 0,6 dla dwóch kabli. Głębokość rowu powinna być taka, aby po ewentualnym uwzględnieniu 0,1 m warstwy piasku (podsypki) odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż 0,7m, a pod jezdniami 1,0m z uwzględnieniem projektowanych rzędnych terenu.

Wykopy należy odpowiednio zabezpieczyć, a w miejscach przejść przez rowy należy wykonać odpowiednie pomosty.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy:

- roboty elektryczne skoordynować z robotami drogowymi,
- powiadomić właścicieli zarządzających siecią podziemną (wodociągi, gazownia, kanalizacja, kable telefoniczne, energetyka, co, itp.), bądź terenem, na którym będą przeprowadzane prace,
- uzgodnić przebieg robót,
- w przypadku najmniejszego uszkodzenia urządzeń podziemnych i przed zasypaniem

zblizeń i skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi zawiadomić właściwą jednostkę zarządzającą siecią.

Kabel należy układać linią falistą w sposób wykluczający jego uszkodzenie.

Pod istniejącymi i projektowanymi jezdniami i wjazdami na posesje przyległe kable należy układać w rurach osłonowych typu grubościennych gładkich ϕ 110. Przejście poprzeczne pod jezdnią ulicy Reja wykonać metodą przecisku. Na skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym kable należy układać w rurach osłonowych dwuściennych karbowanych ϕ 50.

Projektowane kable należy chronić przed uszkodzeniami, w każdym miejscu skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym z zapasem 0,5 m po obu stronach skrzyżowań, przepustami typu dwuściennych karbowanych ϕ 50.

Przepusty należy uszczelnić przy pomocy sznura smołowego, pianki uszczelniającej, taśmy izolacyjno-antykorozyjnej, po uprzednim owinięciu kabla folią. Przepusty kablowe pod jezdniami, podjazdami i pozostałe o długości co najmniej 3m uszczelnić za pomocą dławnic czopowych.

Kabli nie należy układać przy temperaturze otoczenia niższej niż wynika to z danych podanych przez producenta.

Po wykonaniu prac

należy doprowadzić do stanu pierwotnego teren, na którym prowadzono roboty.

Kable należy oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych co 10m na całej długości kabla nn. Ponadto oznaczniki należy umieścić przy słupach, przepustach, skrzyżowaniach z innymi kablami. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy, zawierające:

- symbol i oznakowanie kabla,
- połączenie (od słupa nr ... do sł. nr.....)
- długość kabla (..... m)
- rok ułożenia,
- znak użytkownika kabla.

Nad ułożoną wiązką kablówką należy umieścić, w odległości co najmniej 25 cm, pas folii z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego (dla kabli nn), która winna mieć grubość przynajmniej 0,5 mm. Szerokość pasa nie może być mniejsza niż 200 mm (przyjęto 0,4 m).

5. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I PRZEPIĘCIOWA

Istniejący i projektowany układ pracy sieci oświetleniowej to TN-C. System ochrony od porażeń w sieci poprzez samoczynne wyłączenie.

Bednarkę łączyć metalicznie (skręcanie) ze śrubą zerującą M8x30 w dolnej części wnęki słupowej każdego słupa oświetleniowego.

Rezystancja uziemienia mierzona na każdym słupie oświetleniowym powinna być $R < 10$ Ohm. W przypadku uzyskania rezystancji uziemienia słupa powyżej 10 Ohm wykonać miejscowe uziomy szpilkowe.

Rozdzielenie przewodu PEN na PE i N wykonać we wnękach słupowych.

Wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzono na końcach projektowanych obwodów linii oświetleniowej tj. w rozdzielnicy słupowej słupa Nr 1 i 65. Po wybudowaniu „Amperaż” wyłączników poszczególnych obwodów zweryfikować z wykonanymi pomiarami skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Zgodnie z obliczeniami technicznymi jest zapewnione samoczynne wyłączenie linii w czasie nie większym niż 5s:

	<i>S</i>	<i>R</i>	<i>X</i>	<i>Dł.</i>		<i>R</i>	<i>X</i>
	<i>mm²</i>	<i>Ω/1km</i>	<i>Ω/1km</i>	<i>km</i>		<i>Ω</i>	<i>Ω</i>
YAKY	120	0,253	0,08	0,1	2	0,0506	0,016
YAKXs	35	0,868	0,08	1,407	2	2,442552	0,22512
Transf.	63 kVA	0,0672	0,09915	1	1	0,0672	0,09915
						2,560352	0,34027

$$Z = 2,582864 \, \Omega$$

$$I_{zw} = 71,23875 \, A$$

	I_b	k (D01/16A)	I_w	
$I_w = k \times I_b =$	16	4,2	67,2	A

$I_{zw} > I_w$ - warunek spełniony dla max wkładki topikowej typu gG D01 16A.

Zabezpieczenie przepięciowe urządzeń zasilanych z szafy telekomunikacyjnego węzła dystrybucyjnego zapewnia producent tej szafy.

6. OBLICZENIA

6.1 Fotometryczne

Charakterystyka obiektu. Projektowana ul. Reja w Suwałkach charakteryzuje się ruchem:

- 1) główny użytkownik - ruch motorowy, wolno jadące pojazdy.
- 2) inni dopuszczeni użytkownicy - rowerzyści, piesi
- 3) typowa prędkość głównych użytkowników - >30 i ≤ 60 km/h i przyporządkowana jest do sytuacji B2.

Przyjęte założenia oświetlenia ulicznego.

Dobrana klasa oświetlenia jezdni to CE5 / ME5 (wg normy PN – EN 13201:2007) o parametrach:

- a) natężenie średnie $E_{sr} \geq 7,5$ [lx] / poziom średniej luminancji $L \geq 0,5$ [cd/m²]
- b) całkowita równomierność: natężenia $U_0 \geq 0,4$ / luminancji $U_0 \geq 0,35$.

Ciąg pieszo-jezdny będący obszarem sąsiednim nie będzie się różnił więcej niż dwie klasy oświetleniowe - mieści się w przedziale klasy S3 i klasy S5.

Powyższe założenia dla projektowanej ulicy Reja w Suwałkach spełniają oprawy oświetl. 32LEDS - 51W oraz 40LEDS - 63W montowane na słupach aluminiowych anodowanych o wysokości 8m z wysięgnikiem pojedynczym łukowym o parametrach dłu. 2,5 wys. 2,7 nachylenie 5 stopni oraz dłu. 1 wys. 2,7 nachylenie 5 stopni, lokalizowanych w układzie jednostronnym wg projektu zagospodarowania terenu. W załączeniu obliczenia.

Obliczenia luminancji i natężenia proj. oświetlenia dokonano za pomocą programu DIALux.

6.2 Elektryczne SO "Biała Woda".

Przyjęto założenia, że prąd oprawy 32LEDS - 51W oraz 40LEDS - 63W.

Łączna moc zainstalowana:

- 1) obwodu nr 1 - "kier. Armii Krajowej" to $P_i = P_s = 1,866$ kW, na co składa się:
 - proj. oprawy 23x 51W,
 - proj. oprawy 11x 63W

z czego wynika, że prąd znam. fazowy $I_{n_{1f}} = 1/3 \times (23 \times 0,23A + 11 \times 0,28A) = 2,79A$.

- 2) obwodu nr 2 - "kier. granica miasta" to $P_i = P_s = 1,755$ kW, na co składa się:

- proj. oprawy 27x 51W,
- proj. oprawy 6x 63W

z czego wynika, że prąd znam. fazowy $I_{n_{1f}} = 1/3 \times (27 \times 0,23A + 6 \times 0,28A) = 2,63A$.

Dla prawidłowego zabezpieczenia projektowanych obwodów zamontować wkładki topikowe D01 10A. Projektowaną szafkę oświetleniową SO "Biała Woda" zasilić z zabezpieczeniem przedlicznikowym 25A - moc przyłączeniowa 14kW.

7. UWAGI KOŃCOWE

- 1) Wszystkie prace w pobliżu czynnych linii kablowych SN-15kV i nn-0,4kV powinny być wykonane z zachowaniem wymaganych przez normy i rozporządzenia bezpiecznych odległości pomiędzy urządzeniami i maszynami budowlanymi a czynnymi przewodami linii elektroenergetycznej.
- 2) Roboty elektryczne skoordynować z robotami drogowymi oraz robotami powiązanymi.
- 3) Obszar oddziaływania projektowanego obiektu zamyka się w granicach działek, na których jest projektowana inwestycja i nie ogranicza zabudowy działek sąsiednich.
- 4) Podczas montażu słupów oświetleniowych należy usunąć gałęzie drzew, których odległość mogłaby wpłynąć na parametry oświetlenia.
- 5) Słupy i fundamenty użyte do montażu lamp nie mogą posiadać żadnych pęknięć lub innych uszkodzeń.
- 6) Do budowy przystąpić po wytyczeniu tras linii przez uprawnionego geodetę. Po zakończeniu budowy linie zainwentaryzować.
- 7) Całość robót wykonać zgodnie z normą PN-/E-05100/1, *N SEP-E-0004, PBUE* z zachowaniem przepisów BHP.
- 8) Niniejsze prace winny wykonać pracownicy posiadający odpowiednie uprawnienia do wykonania tego rodzaju prac.
- 9) Do włączania i wyłączania napięcia w czynnych liniach mają wyłącznie prawo pracownicy upoważnieni przez właścicieli poszczególnych sieci.
- 10) Odbiorowi przez inwestora robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:
 - a) kable układane bezpośrednio w ziemi, przed zasypaniem,
 - b) przepusty kablowe, przed zasypaniem,
 - c) elementy uziemień, przed zasypaniem,
 - d) zasypanie i zagęszczenie wykopów.
- 11) 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.