

2.Spis treści

1.Strona tytułowa	1
2.Spis treści	2
3.Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	3
4.Uprawnienia projektanta i sprawdzającego.....	4
5.Techniczne warunki zasilania	8
6.Protokół uzgodnień ZUD i pisma.....	9
7.Informacja do bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	10
8.Informacja o obszarze oddziaływania inwestycji.....	14
9.Opis do planu zagospodarowania.....	15
10.Opis techniczny	15
11.Obliczenia techniczne	18
12.Zestawienie materiałów na słupach energetycznych.....	25
13.Zestawienie ważniejszych materiałów	26
Zestawienie demontażowe	26
14.Uwagi końcowe	27
15.Rysunki techniczne	27

8. Informacja o obszarze oddziaływania inwestycji

Na podstawie Prawa budowlanego Dz.U.z 2013r poz 1409.

Inwestycja nie ma negatywnego oddziaływania na środowisko i zaprojektowana jest zgodnie z normami i wymaganiami technicznymi

1. PN-EN 13201-2 Oświetlenie dróg
2. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
3. PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
4. PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze
5. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
6. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa oraz przepisami prawnymi

Najważniejsze z nich to:

Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. Nr 89/1994 poz.414) wraz z późniejszymi zmianami

Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. (Dz.U. Nr 80/2003) wraz z późniejszymi zmianami

Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17.05.1989 r. (Dz.U. Nr 30/1989 poz. 163) wraz z późniejszymi zmianami

Inwestycja jest zlokalizowana na obszarze miejskim w Ostrołęce ul. Sierakowskiego

Obszar oddziaływania inwestycji obejmuje działki nr 10037, 10005/57, 10002/1

Jest to obszar zabudowany objęty miejscowym planu zagospodarowania przestrzennego. Nie jest objęty obszarem konserwatora zabytków, ani nie leży w obszarze Natura 2000

Projektowana linia zachowuje normatywne odległości od innych obiektów na podstawie norm energetycznych

...

9.Opis do planu zagospodarowania

Niniejsze opracowanie jest dokumentacją projektową wykonania linii kablowej oświetlenia ulicznego (w ramach projektu przebudowy drogi ul. Sierakowskiego i Padlewskiego) w miejscowości Ostrołęka przy ul. Sierakowskiego

Projektowana inwestycja prowadzona jest w oparciu o uzgodnienia z -inwestorem

Inwestycja nie ma negatywnego oddziaływania na środowisko. Nie jest objęty obszarem konserwatora zabytków, ani nie leży w obszarze Natura 2000.

Na planie zagospodarowania linię kablową oświetlenia ulicznego oznaczono kolorem czerwonym, lampy oświetlenia kolorem niebieskim. Na planie pokazane zostało przebudowa jezdni oraz chodników i ścieżek rowerowych, które zostały zaprojektowane na podstawie odrębnego opracowania drogi.

Całkowita długość linii kablowej oświetlenia wynosi ok 711m, ilość słupów 28 szt.

10.Opis techniczny

10.1 Wstęp

Niniejsze opracowanie jest dokumentacją projektową wykonania oświetlenia ulicznego w Ostrołęce ulic: Sierakowskiego

10.2 Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora – Miasto Ostrołęka, Plac Gen. J. Bema 1 07-400 Ostrołęka
- Techniczne warunki zasilania wydane przez RE Ostrołęka
- Obowiązujące normy, przepisy PBUE
- Opinia ZUD
- Wizja lokalna

10.3 Stan istniejący

Stan istniejący oświetlenia ulicznego ulicy Sierakowskiego stanowią lampy(10 szt) na słupach energetycznych (patrz rys nr 4) wraz z przewodem zasilającym AsXSn 2x25 oraz skrzynką oświetleniową umieszczona na słupie nr 1/RNK-E10,5/10. Na końcu linii znajduje się słup własności miasta Ostrołęka M1/RK-10/ZN

10.4 Stan projektowy

Stan projektowy stanowi:

Demontaż skrzynki oświetleniowej (znajdującej się na słupie energetycznym nr 1),

Uwaga! Rozwiązać umowę z Zakładem Energetycznym na zdemontowany licznik;

istniejących lamp wraz z wysięgnikami na słupach

energetycznych – szt. 10; linii napowietrznej AsXSn 2x25 – 477m oraz słupa RK-10/ZN (materiały przekazać inwestorowi, Miejski Zarząd Obiektów Sportowo-Turystycznych i Infrastruktury Technicznej przy ul. Wiaduktowej)

Budowa linii kablowej oświetlenia ulicznego kablem YAKXS 4x35 jako przedłużenie istniejącego obwodu oświetleniowego zakończony lampą nr L1.10 przy ul.

Padlewskiego. Zasilanie z istniejącej skrzynki oświetleniowej SO umieszczonej przy stacji transformatorowej O-KA Padlewskiego Domy Rotac[1468]

W złączu SO ze względu na zwiększenie mocy wymienić zabezpieczenie zalicznikowe oraz zabezpieczenie obwodu nr 1

Linia kablowa od istniejącego słupa L1.10 w kierunku projektowanego słupa L1.11 zaprojektowana jest na podstawie odrębnego opracowania ulicy Padlewskiego.

Od słupa L1.11 zasilić projektowanym kablem YAKXS 4x35 lampy oświetleniowe znajdujące się na proj. słupach L1.11 – L1.27

Linia kablowa na całej długości trasy układana jest w rurach osłonowych: wzdłuż ulic i pod chodnikami w rurach DVK75, natomiast w poprzek ulic w RHDPE110 z dławicami układanych metoda wykopu otwartego lub przecisku (w zaznaczonych miejscach). Pod drogami ułożyć dodatkową rurę RHDPE 110 (rezerwę)

Zwrócić szczególną uwagę na istniejącą sieć gazową w taki sposób aby kabel był odsunięty na odległość (min. 50 cm).

Stosować się do zaleceń uzgodnienia ZUD. W całości robót dotyczących linii kablowej nN oświetlenia ulic stosować normę SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i budowa”

Od projektowanego słupa oświetlenia nr L1.11.14 poprowadzić kabel YAKXS 4x25 zasilający wiatę przystankową. Kabel prowadzić w rurze osłonowej DVK75 i wprowadzić do skrzynki przy wiacie (jeżeli skrzynki złączowej nie będzie kabel zabezpieczyć, zakopać obok wiaty i pozostawić bez napięcia)

Projektowany kabel od słupa nr L1.11.13 wprowadzić do istniejącego słupa przy ul. K.Piotrowskiego jako połączenie eksploatacyjne.

Z projektowanych słupów nr L1.11.1 oraz L1.11.27 zasilić kablem(ułożonym w rurach osłonowych) YAKY 4x6 znaki aktywne zaprojektowane na podstawie odrębnego opracowania. Ze względu na zasilanie nieciągłe (ze słupów ośw. sterowanych zegarem) przy projekcie znaków aktywnych winno się zasilić je z dodatkowego źródła np.: baterii akumulatorowych (dobranych na podstawie odrębnego opracowania) w taki sposób aby działały przez cały czas bez przerwy.

Z projektowanego słupa nr L1.11.2 powiązać się kablem YAKXS 4x35 z istniejącą linią energetyczną AL. 4x35+1x25 umieszczona na słupie nr 3/RPK-E10,5/10, w taki sposób aby istniejące lampy przy ul. Pamięci Narodowej i Milenium były zasilone z licznika SO tak jak lampy przy ul. Sierakowskiego i Padlewskiego. Na słupie zamontować ogranicznik przepięć ASA 500/10-BO z odłącznikiem sygnalizacyjnym.

W porozumieniu z inwestorem wybrano słupy oświetleniowe stalowo ocynkowane o wys. 7m z wysięgnikami pojedynczymi o wys. 1m i długości 1,5m i 2m (dostosowanych do istniejących słupów przy ul. Padlewskiego)

Dla tych słupów dobrano oprawy oświetlenia dwukomorowe o korpusie aluminiowym i szklanym kloszu, minimalny stopień szczelności dla komory optycznej i komory osprzętu IP 66, źródło światła typu LED.

W Wybranych oprawach obok przejść dla pieszych źródło światła LED zwiększyć o ok. 7-10% tak aby doświetlić przejścia i aby nie stworzyć zbyt dużej nierównomierności oświetlenia ulicznego.

Na podstawie normy PN-EN 13201:2005 Oświetlenie dróg.
Wyznaczono grupę sytuacji oświetleniowej typu B1 i jest to :

- typowa prędkość >30km/h i ≤ 60km/h
- głównymi użytkownikami są : ruch zmotoryzowany, wolno jadące pojazdy, rowerzyści

Dla powyższej grupy dobrano klasę oświetleniową ME6 z uwzględnieniem środków zaradczych do uspokojenia ruchu, gęstości skrzyżowań, trudności w nawigacji, pojazdów zaparkowanych wzdłuż jezdni i na parkingach, poziom luminacji na obszarze miejskim.

W klasie tej norma przewiduje minimum: Luminację średnią jezdni $L[cd/m^2]$ 0,3 ; równomierność luminacji całkowitej U_0 – 0,35; równomierność luminacji wzdłużnej U_l – 0,4; wskaźnik wzrostu wartości progowej kontrastu $TI[\%]$ <15;

Na chodnikach oraz przyległej ścieżce rowerowej przyjęto klasę oświetlenia opartą na ocenie wg kryterium natężenia oświetlenia i jest to klasa – S5.

W klasie tej zaleca się stosowanie $E_{sr}[lx]=3$ oraz $E_{min}[lx]=0,6$.

Obliczenia wymaganych natężeń dokonano na podstawie programu obliczeniowego Dialux. Obliczeń dokonano dla drogi 6m z uwzględnieniem chodników po obu stronach jezdni i ścieżki rowerowej. Dla potrzeby programu obliczeniowego dobrano oprawy typu LED o wartości 55 W/5316 lm typu VOLTANA 3 firmy Schreder (**UWAGA! oprawy te wykorzystano tylko na potrzeby obliczeń niniejszego opracowania i nie stanowią narzuconego wzoru stosowania w projekcie i budowie**)

W projektowane słupy oświetlenia wprowadzić przewód YDYżo 3x1,5 mm², a zabezpieczenie wykonać jako BiWts 6A ,

10.5 Wytyczne prowadzenia linii kablowej

- budowę projektowanej linii kablowej ośw. ulicznego wraz z umieszczeniem słupów oświetleniowych można rozpocząć po uzyskaniu pozwolenia na budowę
- trasę linii winien wytyczyć uprawniony geodeta
- roboty montażowe należy wykonać zgodnie z istniejącą dokumentacją oraz obowiązującymi normami i przepisami PBUE
- wykonać badania po montażowe linii kablowej wg aktualnej normy i obowiązujących przepisów
- Kabel w rurze układać na głębokości 70cm, pod jezdnią 80cm, pod chodnikiem 50cm
- Kabel ułożyć w wykopie na warstwie podsypki piaskowej o grubości 10cm, a po ułożeniu kabla zasypać również warstwą piasku o takiej grubości
- Oznaczenie trasy kabla wykonać z folii z tworzywa sztucznego o kolorze niebieskim
- Kabel powinien być wyposażony w oznaczniki zawierające symbol, numer kabla, oznaczenie kabla, rok ułożenia
- Kabel układać min 10cm od granicy działek.
- Przy zbliżeniu i skrzyżowaniu z siecią gazową i wodną kabel układać w odległości 25cm+śr rurociągu
- Przy zbliżeniu z liniami energetycznymi do 1kV kabel układać w odległości 5cm, natomiast przy skrzyżowaniu 15 cm
- Przy zbliżeniu z liniami energetycznymi SN kabel układać w odległości 25cm, natomiast przy skrzyżowaniu 15 cm
- Dopuszcza się zmniejszenie odległości po zastosowaniu dodatkowych osłon.

10.6 Opis ochrony przeciwporażeniowej

Zgodnie z warunkami technicznymi jako system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej zaprojektowano system TN-C. System TN-C polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem PEN – ochronno-neutralnym. Przed oddaniem linii do eksploatacji należy dokonać pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, sporządzając protokół. Słupy wymienione uziemić do wartości nie przekraczającej 30 [Ω] .

10.7 Pomiar energii elektrycznej

Układy pomiarowo – rozliczeniowe zgodnie z warunkami technicznymi umieszczony jest w złączu kablowo – pomiarowym umieszczonym przy stacji O-KA Padlewskiego Domy Rotac.[1468]

10.8 Założenia do konserwacji oświetlenia ulicznego

W trakcie eksploatacji następuje ciągłe i systematyczne zmniejszanie się strumienia świetlnego opraw.

Składa się na to :

- zmiany wartości temperatury zewnętrznej, napięcia zasilającego ;
- starzenie się materiałów z których zbudowana jest oprawa oświetleniowa;
- wygasanie źródeł światła;
- zmniejszanie się skuteczności świetlnej źródeł światła;
- zabrudzenie opraw oświetleniowych.

Największy wpływ ma przyczyna piąta. Niemniej dwie przedostatnie są też bardzo ważne. Oprawy należy czyścić dwa razy do roku wiosną i jesienią.

11. Obliczenia techniczne

11.1 Dane techniczne ogólne

- Napięcie zasilania 230/400V
- Typ i moc zastosowanych opraw 55W
- Współczynnik jednoczesności $k_j=1$ – dla obw. oświetleniowych

11.2 Dobór przekroju przewodu i zabezpieczenia

Do obliczeń prądu obciążenia wykorzystano wzór :

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi_j}$$

P - suma mocy zapotrzebowanej w obwodzie [W]

U_n – napięcie znamionowe [V]

$\cos \varphi = 0,9$

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

gdzie: k_2 - współkrotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zab. w danym czasie

1,6 – 2,1 dla bezpieczników topikowych

I_b - prąd obciążenia [A]

I_n - prąd znamionowy zab.[A]

I_z - wymagana min dopuszczalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu [A]

I_z - długotrwała obciążalność przewodu/kabla [A]

Wyniki podano poniżej

Ze złącza pomiarowego przy stacji transformatorowej

Numer obwodu	n- Liczba opraw w obwodzie	P [W]	I_b [A]	I_n [A]	k	I_z [A]	I_z [A]	Typ kabla	Typ zabezpieczenia
1	10 istniejących o mocy 70W + proj. 28 opraw przy ul. Sierakowskiego +25 opraw przy ul. Padlewskiego + istn lampy na ulicach odgałęźnych	4100	6,5	10	1,6	11	94	YAKXS 4x35	W ZKP–RBK00 10A

Do opraw oświetleniowych w słupie dobrano przewód YDYżo3x1,5mm² , a zabezpieczenie jako BiWts 6A ,

11.3 Sprawdzenie dobranych kabli na warunek spadku napięć

Do obliczeń spadku napięcia wykorzystano wzór:

- dla obwodów trójfazowych

$$\Delta U_{3\%} = \frac{100}{\gamma \cdot s \cdot U_N^2} \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i$$

γ - konduktancja dla Al. 35 w[m/Ω mm²]

s-przekrój kabla [mm²]

P_i – moc obciążenia w i-tym punkcie obwodu

L_i – i-ty odcinek obwodu (liczony od poprzedniego do następnego punktu)

Obliczenia dokonano dla obwodu nr 1

Numer obwodu	Kabel	Przekrój [mm ²]	Delta U obl [%]
1	YAKXS	35	2,28<4

Warunki są spełnione i mniejsze od dopuszczalnego 4% na podstawie PN-IEC 60364

11.4 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Obliczenia oraz wyniki podano poniżej

$$I_{K1} \geq I_a$$

$$I_{K1} = \frac{U_f}{1,25 \cdot Z_{K1}}$$

$$U_f = 230V$$

$$Z_{K1} = \sqrt{R_{K1}^2 + X_{K1}^2}$$

$$R = \frac{l}{\gamma \cdot s}$$

$$X = x \cdot l$$

l – długość przewodu , [m]

s – przekrój [mm²]

γ - konduktancja dla Al =35, dla Cu=56 [m/Ω mm²]

Ik1 – maksymalny prąd zwarcia 1f

Zk1 – impedancja pętli zwarcia 1f

Ia –prąd zapewniający skuteczne wyłączenie obwodu

Ia = k In

k=4 dla bezpieczników powyżej 100A o działaniu zwłocznym

k=3,5 dla bezpieczników do 100A o działaniu zwłocznym

Obliczenia dla najdalej położonej lampy oświetleniowej w obwodzie Nr 1

Miejsce zwarcia	Rez. Transf	Reakt. Transf	Dł. linii 70mm ² [m]	Rez. linii R _L	Dł. linii 35mm ² [m]	Rez. linii R _L	Dł. linii 1,5mm ² [m]	Rez. linii R _{L1}
Słup L1.11.27	0,003	0,0165	6	0,0024	1025	0,83	6	0,04

Miejsce zwarcia lampa ośw.

Z_K [Ω]	I_K [A]	Zab w Słupie [A]	I_a [A]	Ochrona
1	104	6	21	tak

Miejsce zwarcia słupa ośw.

Z_K [Ω]	I_K [A]	Zab w ZK [A]	I_a [A]	Ochrona
1	111	10	35	Tak

11.5 Obliczenia natężenia oświetlenia

W porozumieniu z inwestorem wybrano słupy oświetleniowe stalowo ocynkowane o wys. 7m z wysięgnikami pojedynczymi o wys. 1m i długości 1,5m i 2m (dostosowanych do istniejących słupów przy ul. Padlewskiego)

Dla tych słupów dobrano oprawy oświetlenia dwukomorowe o korpusie aluminiowym i szklanym kloszu, minimalny stopień szczelności dla komory optycznej i komory osprzętu IP 66, źródło światła typu LED.

W Wybranych oprawach obok przejść dla pieszych źródło światła LED zwiększyć o ok. 7-10% tak aby doświetlić przejścia i aby nie stworzyć zbyt dużej nierównomierności oświetlenia ulicznego.

Na podstawie normy PN-EN 13201:2005 Oświetlenie dróg.

Wyznaczono grupę sytuacji oświetleniowej typu B1 i jest to :

- typowa prędkość $>30\text{km/h}$ i $\leq 60\text{km/h}$
- głównymi użytkownikami są : ruch zmotoryzowany, wolno jadące pojazdy, rowerzyści

Dla powyższej grupy dobrano klasę oświetleniową ME6 z uwzględnieniem środków zaradczych do uspokojenia ruchu, gęstości skrzyżowań, trudności w nawigacji, pojazdów zaparkowanych wzdłuż jezdni i na parkingach, poziom luminacji na obszarze miejskim.

W klasie tej norma przewiduje minimum: Luminację średnią jezdni $L[\text{cd/m}^2]$ 0,3 ; równomierność luminacji całkowitej $U_0 - 0,35$; równomierność luminacji wzdłużnej $U_1 - 0,4$; wskaźnik wzrostu wartości progowej kontrastu $TI[\%] < 15$;

Na chodnikach oraz przyległej ścieżce rowerowej przyjęto klasę oświetlenia opartą na ocenie wg kryterium natężenia oświetlenia i jest to klasa – S5.

W klasie tej zaleca się stosowanie $E_{\text{sr}}[\text{lx}]=3$ oraz $E_{\text{min}}[\text{lx}]=0,6$.

Obliczenia wymaganych natężeń dokonano na podstawie programu obliczeniowego Dialux. Obliczeń dokonano dla drogi 6m z uwzględnieniem chodników po obu stronach jezdni i ścieżki rowerowej. Dla potrzeby programu obliczeniowego dobrano oprawy typu LED o wartości 55 W/5316 lm typu VOLTANA 3 firmy Schreder (**UWAGA! oprawy te wykorzystano tylko na potrzeby obliczeń niniejszego opracowania i nie stanowią narzuconego wzoru stosowania w projekcie i budowie**)

Wyniki spełniają kryteria i zostały przedstawione poniżej

13.Zestawienie ważniejszych materiałów

Lp	Nazwa materiału	Jednostka	liczba
1	Słup stalowo ocynkowany wys. 7m wraz z fundamentem	kpl	28
2	Wysięgniki pojedynczy 1m/1,5m	szt	9
3	Wysięgniki pojedynczy 1m/2m	szt	19
4	Oprawa typu LED 55W/5316lm	szt	24
5	Oprawa typu LED 61W/5400lm	szt	4
6	Kabel YAKY 4x6	m	45
7	Kabel YAKXS 4x35	m	821
8	Kabel YAKXS 4x25	m	16
9	Rura DVK75	m	745
10	Rura RHDPE110 z dławicą	m	44
11	Rura RHDPE50 z dławicą	m	36
12	Folia niebieska	m	745
13	Taśma FeZn 25x4	m	763
14	Złącza słupowe zerowe IZK	szt	28
15	Złącza słupowe fazowe IZK	szt	28
16	Pręty stalowe fi 16 dł 6m	szt	12
17	Przewód YDY 3x1,5	m	280
18	Piasek na podsypkę	M3	39
19	Rura osłonowa BE75	m	3
20	Uchwyt dystansowy	kpl	4
21	Taśma COT36+COT37	kpl	4
22	Ogranicznik przepięć ASA500/10/BO	szt	1
23	Zacisk odgałęźny SLIP22.1	szt	2

Zestawienie demontażowe

Lp	Nazwa materiału	Jednostka	liczba
1	Lampy ośw. wraz z wysięgnikiem	kpl	10
2	Linia AsXSn 2x25	m	477
3	Skrzynka SO wraz z wyposażeniem	kpl	1
4	Słup RK-10/ŻN	szt	1
5	Hak wraz z uchwytem	kpl	14

materiały z demontażu przekazać inwestorowi, Miejski Zarząd Obiektów Sportowo-Turystycznych i Infrastruktury Technicznej przy ul. Wiaduktowej w Ostrołęce

14.Uwagi końcowe

całość robót wykonać zgodnie z projektem;

- roboty kablowe realizować w oparciu o normę N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”;
- ochronę przeciwporażeniową zrealizować w oparciu o P SEP-E-0001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa” z 2001r.;
- oświetlenie zrealizować w oparciu o normy PN-CEN/TR 13201-1 Oświetlenie dróg.
- po realizacji robót wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i rezystancji uziemień dodatkowych;
- zastosowane materiały i urządzenia elektryczne muszą posiadać odpowiednie atesty, certyfikaty i deklaracje zgodności.

stan chodników i jezdni doprowadzić do stanu pierwotnego

stosować się do decyzji i pism z Urzędu Miasta Ostrołęka oraz uzgodnień ZUD

15.Rysunki techniczne