

**Budowa sieci elektroenergetycznej do 1kV  
w zakresie oświetlenia zewnętrznego  
w m. Kalisz ul. Graniczna, st. 10119,  
m. Kalisz, zgodnie z warunkami  
technicznymi nr WTS 11/T1/2022  
z dnia 08.02.2022r.**

**PROJEKT TECHNICZNY**

**7**

**Adres inwestycji:**

ul. Graniczna, m. Kalisz, woj. wielkopolskie,  
dz. nr ew. 2/10, 2/11, 2/17, 2/22, 2/24,  
ob. ew. 306101\_1.0071 Widok,

**Kategoria obiektu  
budowlanego:**

**XXVI**

**Inwestor:**

**OŚWIETLENIE ULICZNE I DROGOWE sp. z o.o.  
62-800 Kalisz, ul. Wrocławska 71A**

**Zespół projektowy:**

imię i nazwisko:	branża:	uprawnienia:	podpis:
mgr inż. Jerzy Woźniak	elektryczna projektant	877/86/Lo WKP/IE/5719/01 spec. inst. inż.	
inż. Kazimierz Pawlicki	elektryczna sprawdzający	820/86/Lo WKP/IE/3807/01 spec. inst. inż.	
inż. Marek Ratajczak	elektryczna asystent		

**Data: 18.01.2023r.**

## Spis treści

Strona tytułowa	str.	1
Spis treści	str.	2
Projektowane prace	str.	3-4
Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.	str.	5
Obliczenia oświetleniowe	str.	6-8
Obliczenia techniczne	str.	9-12

### Rysunki

Rys. nr 1 – Plan zagospodarowania terenu	str.	13
Rys. nr 2 – Schemat zasilania	str.	14
Rys. nr 3 – Słup oświetleniowy - powiązanie z podłożem	str.	15
Rys. nr 4 – Szczegóły zbliżeń i skrzyżowań linii kablowej	str.	16

### **Opis techniczny.**

do projektu budowy sieci elektroenergetycznej do 1kV w zakresie oświetlenia zewnętrznego w m. Kalisz ul. Graniczna, st. 10119, m. Kalisz, zgodnie z warunkami technicznymi nr WTS 11/T1/2022 z dnia 08.02.2022r.

### **Podstawa opracowania**

Niniejsze opracowanie wykonano w oparciu i zgodnie z następującymi materiałami :

- zlecenie Inwestora,
- podkład geodezyjny dla celów projektowych,
- wizja lokalna terenu,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące przepisy i normy,
- warunki techniczne nr WTS 11/T1/2022

### **Przedmiot inwestycji**

Przedmiotem inwestycji jest budowa oświetlenia ulicznego w celu oświetlenia ul. Granicznej (ciągu pieszego oraz ścieżki rowerowej) w Kaliszu. Linia oświetleniowa wykonana zostanie jako kablowa i przebiegać będą w granicach działek numer 2/10, 2/11, 2/17, 2/22 i 2/24 ob. ew. 306101\_1.0071 Widok.

### **Dane techniczne podstawowe**

Napięcie zasilania	1x230V
Częstotliwość robocza	50 Hz
Moc zainstalowana dobudowana do obwodu ist.	0,3kW
Moc zapotrzebowana dobudowana do obwodu ist.	0,3kW
Obliczeniowy wzrost prądu w obwodzie	1,41A
Zabezpieczenie obwodu	ist.
Projektowany kabel	YAKXS4x25mm <sup>2</sup> (414,0m)
Wysokość słupów (część nadziemna)	6,0m

### **Demontaże.**

Demontażom podlega napowietrzna sieć oświetleniowa na odcinku od słupa znajdującego się w ulicy podmiejskiej na wysokości działki nr 635/2 do słupa w ul. Granicznej w okolicy działki nr 2/22. Elementy do demontażu zaznaczono na rysunkach, materiały zdać inwestorowi.

### **Projektowane prace**

#### **Projektowane zagospodarowanie terenu. Linie oświetleniowe.**

Projektowaną linię oświetleniową wykonać jako kablową. Zasilanie wyprowadzić z latarni ist. kablowej linii oświetleniowej zabudowanej w działce nr 2/24. Kabel układać w rowie kablowym o wymiarach 0,4x0,8m na głębokości 0,7m. Wykopy prowadzić mechanicznie koparką o szerokości łyżki do 40,0cm. Prace ziemne poprzedzić przekopami próbnymi w miejscach narażonych na możliwość uszkodzenia uzbrojenia istniejącego. W miejscach szczególnego zagęszczenia instalacji podziemnych, wykopy wykonać ręcznie. Kabel w wykopie układać na 10 cm podsypce z piasku, a po ułożeniu przysypać go kolejną 10cm warstwą piasku. Resztę wykopu uzupełniać warstwami ziemią rodzimą zagęszczając ją mechanicznie z zachowaniem wskaźników zagęszczenia gruntu. Na wysokości 25cm od osi kabla układać folię kablową koloru niebieskiego.

Na kablach co 10m a także przy podejściach do słupów zakładać oznaczniki na których zaznaczyć: „Oświetlenie, typ kabla, nr stacji zasilającej, trasa kabla (początek-koniec danego odcinka), rok budowy”. Trasy kabli oznaczać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Na rysunkach podano długości kabli między złączami słupowymi.

Jako słupy oświetleniowe zastosować słupy aluminiowe anodowane na kolor szary wyblyszczany Cl-63W typu SAL60 dz w dolnej części (od otworu kablowego do wysokości wnęki słupowej) zabezpieczone elastomerem w kolorze słupa, o przekroju kołowym zbieżnym (stożkowym), o średnicy wierzchołka 60mm, bez wysięgników, o wysokości montażu opraw 6,0m, z wnęką słupową o wymiarach minimalnych 85x400mm znajdującą się na wysokości od 500-600mm od gruntu, z pokrywą wnęki słupowej licującą ze słupem (tworzącą jednolitą powierzchnię). W słupach, we wnękach słupowych zabudować złącza kablowe oświetleniowe skręcane typu IZK wyposażone we wkładki topikowe typu D01gL o wartości 2A dla zabezpieczenia opraw. Od złącz do opraw prowadzić przewód YKY 2x2,5mm<sup>2</sup> 450/750V.

Zastosować ochronę przeciwporażeniową dodatkową. Wykonać uziemienie żyły PEN kabla zasilającego w słupie krańcowym I/10. Zastosować uziom szpilkowy z pręta 3/4" o długości dostosowanej do wymaganej rezystancji. Zgodnie z normą N-SEP-E-001 na obszarze koła o średnicy 300m zakreślonego dowolnie dookoła końcowego odcinka każdej linii i jej odgałęzień tak, aby koniec linii lub odgałęzienia znajdował się w tym kole, powinny znajdować się uziemienia o wartości wypadkowej rezystancji nie przekraczającej 50m, obliczonej przy uwzględnieniu jedynie tych uziemień, których rezystancja jest nie większa niż 300m. W każdym ze słupów wykonać połączenie ich konstrukcji odcinkiem przewodu typu LgY16mm<sup>2</sup> z żyłą PEN kabla zasilającego.

Jako oprawy oświetleniowe zastosować oprawy uliczne led produkcji firmy SIGNIFY typu BGP761 T25 1xLED45-4s/740 DM11 o mocy 27,5W, o strumieniu świetlnym z lampy min. 4500lm, z systemem zdalnego zarządzania CityTouch z wykupionym abonamentem na okres nie krótszy niż 10lat, o barwie 4000K, stopniu szczelności IP66, stopniu odporności mechanicznej IK09, poziom ochrony przeciwprzepięciowej – min. 6kV, klasa bezpieczeństwa – II, korpus wykonany z wysokociśnieniowego odlewu aluminium.

Rozmieszczenie latarni, dobór kąta oraz mocy opraw dokonano na podstawie najkorzystniejszych wyników obliczeń parametrów oświetleniowych wykonanych programem obliczeniowym z uwzględnieniem istniejących wjazdów na posesje oraz przebiegu infrastruktury podziemnej i naziemnej. Dla rozpatrywanej ścieżki dobrano i spełniono klasę oświetleniową P4, co potwierdzają przeprowadzone obliczenia oświetleniowe.

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań projektowanej linii oświetleniowej z istniejącym uzbrojeniem podziemnym stosować dwuosienne, karbowane rury ochronne o średnicy 50mm, np. typu DVK50 lub DVR50. Przy przejściach pod drogami lub podjazdami stosować rury ochronne do ochrony kabli w trudnych warunkach terenowych o średnicy 110mm, np. SRS-G110. Przejście kabli pod utwardzonymi drogami i wjazdami na posesje wykonać metodą przepychu lub przewiertu na głębokości określonej w uzgodnieniu właściciela terenu, min. 1,2m oraz pod nadzorem właścicieli istniejących sieci w miejscu przekroczenia. Zachować szczególną ostrożność. Dla ochrony kabli istniejących stosować rury dwupołkowe typu A110PS.

Po zakończeniu prac teren przywrócić do stanu poprzedniego. Latarnie oraz szafkę oświetleniową oznakować aluminiowymi, żółtymi tabliczkami z tłoczonymi, czarnymi napisami firmy Multi-tab. Treść tabliczek ustalić z Inwestorem. Tabliczki na słupach zamontować od strony drogi na wysokości od 2 do 2,5m taśmą stalową, nierdzewną. Prace wykonać zgodnie z rysunkami numer 1-4.

## **Ochrona od porażeń prądem elektrycznym**

Jako system ochrony podstawowej od porażeń prądem elektrycznym zastosowano izolację części czynnych, a jako ochronę dodatkową samoczynne, dostatecznie szybkie wyłączanie.

Opracował

mgr inż. Jerzy Woźniak  
nr upr. 877/86/Lo  
spec. inst.-inż.

## **Uwaga**

- 1.Prace wykonać w oparciu o niniejszą dokumentację stosując się bezwzględnie do zamieszczonych w niej uzgodnień, decyzji i zgód oraz zawartych w nich zapisów.
- 2.Wykonane oświetlenie winno spełniać obowiązujące przepisy oraz normy, w szczególności normę PN-EN 13201-2016.
- 3.Po zakończeniu prac wykonać obowiązujące pomiary energetyczne.
- 4.Stosować wyłącznie materiały dopuszczone do stosowania na terenie RP.
- 5.Stosując zamienniki nie można ich zastosować bez przedstawienia certyfikatów i aprobat technicznych potwierdzających ich właściwości techniczne. Zamiana opraw wymaga przeprowadzenia obliczeń sprawdzających.

**Obliczenia oświetleniowe.**

Kalisz ul. Graniczna, Podmiejska

DIALux

oświetlenie ul. Graniczna

**Podsumowanie (do EN 13201:2015)**

	Ścieżka dla rowerzystów 1 (P4), 106.60 m <sup>2</sup>	100

Kalisz ul. Graniczna, Podmiejska

DIALux

oświetlenie ul. Graniczna

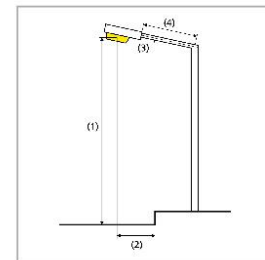
### Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Producent	PHILIPS	P	27.5 W
Nazwa artykułu	BGP761 T25 1 xLED45-4S/740 DM11	$\Phi_{\text{Lampa}}$	4500 lm
		$\Phi_{\text{Oprawa}}$	4080 lm
Wyposażenie	1x LED45-4S/740	$\eta$	90.68 %

BGP761 T25 1 xLED45-4S/740 DM11 (z jednej strony u góry)

Odstęp słupa	41.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	6.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-0.800 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	0.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 27.5 W
Zużycie	660.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 633 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 174 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*1
Klasa wskaźnika ośnienia	D.6



Kalisz ul. Graniczna, Podmiejska

DIALux

oświetlenie ul. Graniczna

### Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Ścieżka dla rowerzystów 1 (P4)	$E_m$	7.50 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	$E_{min}$	1.32 lx	$\geq 1.00$ lx	✓

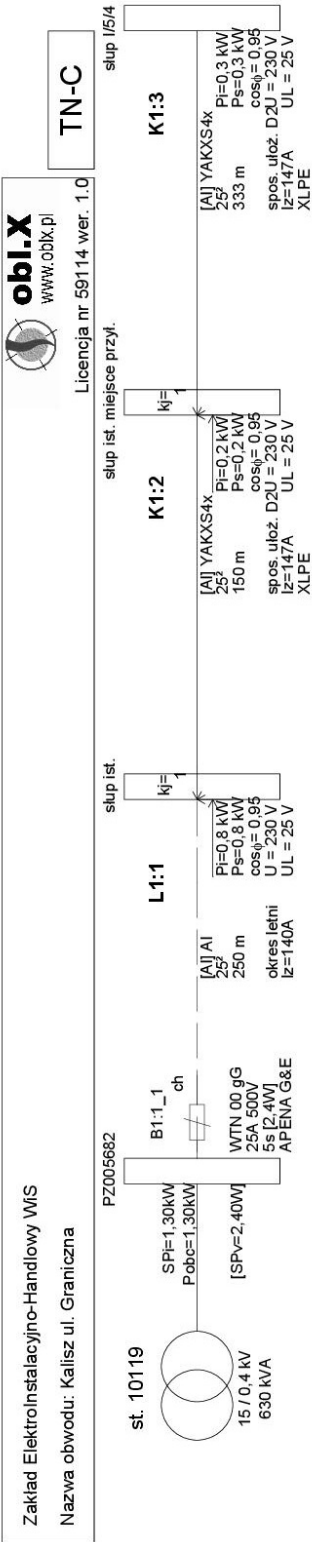
Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie
oświetlenie ul. Graniczna	$D_p$	0.034 W/lx*m <sup>2</sup>	-
BGP761 T25 1 xLED45-4S/740 DM11 (z jednej strony u góry)	$D_e$	1.0 kWh/m <sup>2</sup> rok,	110.0 kWh/rok



Obliczenia techniczne.



Zakład Elektroinstalacyjno-Handlowy WiS  
Nazwa obwodu: Kalisz ul. Graniczna

**obl.X**  
www.oblx.pl  
Licencja nr 59114 ver. 1.0

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony przed skutkami przeciążeń:

Element	Opis	Sp. ułoż.	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	IB [A]	In [A]	Iz [A]	wg	Iz [A]	IB ≤ In ≤ Iz	I2 [A]	Toleranc. [A]	I2 ≤ I45*Iz [A]	I2 ≤ 1.45*Iz
L1:1	AI 25	lato	250,0	B1:1_1	WTN 00 gG 25 A (APENA)	5,9	25,0	norma	140,0	TAK	50,0	50,0	±2,0	203,0	TAK
K1:2	YAKXS4x 25	D2	150,0	B1:1_1	WTN 00 gG 25 A (APENA)	2,3	25,0	norma	147,0	TAK	50,0	50,0	±2,0	213,1	TAK
K1:3	YAKXS4x 25	D2	333,0	B1:1_1	WTN 00 gG 25 A (APENA)	1,4	25,0	norma	147,0	TAK	50,0	50,0	±2,0	213,1	TAK

IB - prąd roboczy, Iz - dopuszczalna obciążalność prądowa, In - prąd znamionowy zabezpieczenia, I2 - prąd wyłączalny zabezpieczenia dla czasu długotrwałego obciążenia

OCHRONA PRZED SKUTKAMI PRZECIĄŻEŃ JEST SKUTECZNA

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-HD 60364-5-52 w zakresie ochrony przed skutkami przeciążeń.  
Program korzysta ze sabelaryzowanych danych:  
- dopuszczalna obciążalność prądowa kabli i przewodów instalacyjnych wg „Instalacje elektryczne niskiego napięcia (...)”, PN-HD 60364-5-52  
- dopuszczalna obciążalność prądowa typowych przewodów linii napowietrznych wg PBUE Instytut Energetyki 1980  
- dopuszczalna obciążalność prądowa innych elementów wg danych producentów  
- prądy wyłączalne dla czasu długotrwałego obciążenia odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%)  
\* - typ zdefiniowany przez Użytkownika  
(k) - prądy wyłączalne dla czasu długotrwałego obciążenia wg PN-EN 60269-1:2010 z zastosowaniem współczynnika k  
(E) - prąd wyłączalny bezp. topikowego uwzględnia współczynnik 2.5 wg pkt. Standardu ENEA Operator Sp. z o.o. z 01.01.2019r

Zakład Elektroinstalacyjno-Handlowy WiS  
Nazwa obwodu: Kalisz ul. Graniczna

**obl.X**  
www.obl.x.pl  
Licencja nr 59114 ver. 1.0

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażeń:

Element	Opis	l [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [Ω]	la [A]	Zs*la [V]	Tolerancja[V]	U [V]	Zs*la ≤U	Izw [A]
L1:1	AI 25 <sub>1</sub>	250,0	B1:1_1	WTN 00 gG 25 A (APENA G&E)	5,0	0,770	97,0	74,74	±2,99	230	TAK	298,5
K1:2	YAKXS4x 25 <sub>1</sub>	150,0	B1:1_1	WTN 00 gG 25 A (APENA G&E)	5,0	1,220	97,0	118,31	±4,73	230	TAK	188,6
K1:3	YAKXS4x 25 <sub>1</sub>	333,0	B1:1_1	WTN 00 gG 25 A (APENA G&E)	5,0	2,226	97,0	215,90	±8,64	230	TAK	103,3

OCHRONA OD PORAŻEŃ JEST SKUTECZNA

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-HD 60364-5-52 w zakresie ochrony od porażeń prądem elektrycznym.  
W obliczeniach uwzględniono wartość impedancji powiększoną o 25%.

Program korzysta ze stabilizowanych danych:

- rezystancje i reaktancje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...)" Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992
- wartości skutecznych prądów wyłączalnych odczytano z pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%)
- \* - typ zdefiniowany przez Użytkownika
- (k) - prądy wyłączalne dla czasu długotrwałego obciążenia wg PN-EN 60269-1:2010 z zastosowaniem współczynnika k
- (E) - prąd wyłączalny bezp. topikowego uwzględnia współczynnik 2,5 wg pkt. Standardu ENEC Operator Sp. z o.o. z 01.01.2019r

**Zakład Elektroinstalacyjno-Handlowy WiS**  
Nazwa obwodu: Kalisz ul. Graniczna

  
**obl.X**  
[www.oblx.pl](http://www.oblx.pl)  
 Licencja nr 59114 ver. 1.0

### Wyniki obliczeń spadków napięcia:

Element	Opis	I [m]	U [V]	Σ Pi k.	Σ Ps k.	n. k.	Pi k.	kj k.	Ps k.	Po k.	kj s.	Pi w.	n. w.	Σ Pi w.	Σ n. w.	kj w.	Pobl	cos φ	kx	dU [%]	IB [A]
L1:1	AI 25²	250,0	230	1,30	1,30	1	0,80	1,00	0,80	1,30	1,00	-	-	-	-	-	1,30	0,95	1,09	1,58	5,95
K1:2	YAKXS4x 25	150,0	230	0,50	0,50	1	0,20	1,00	0,20	0,50	1,00	-	-	-	-	-	0,50	0,95	1,03	0,35	2,29
K1:3	YAKXS4x 25	333,0	230	0,30	0,30	1	0,30	1,00	0,30	0,30	1,00	-	-	-	-	-	0,30	0,95	1,03	0,47	1,37
							1,30		1,30												2,40

parametry i wyniki obliczeń dla odcinka:

S Pi k. - suma mocy zainstal. odbiorców komunalnych [kW]  
 S Ps k. - suma mocy szczyt. odbiorców komunalnych [kW]  
 n k., Pi k., kj k., Ps k. - dane odbiorcy komunalnego [kW]  
 Po k. =  $[Po(k-1) + Ps(k-1)] \cdot kjs(k-1) + Ps k$

kj s. - wsp. jednoczesn. styku galezi (dot. mocy szczytowych odb. komunalnych)

Pi w., n. w. - dane odbiorcy wiejskiego [kW]

S Pi w. - suma mocy zainstalowanych odbiorców wiejskich [kW]

S n. w. - suma ilości odbiorców wiejskich

kj w. - wsp. jednoczesności dla odbiorców wiejskich  
 Pobl - rzeczywiste obciążenie mocą danego odcinka [kW]  
 kx - współczynnik wpływu reakcji  $kx=1+(X/R)^{0,5}$  fi  
 IB - prąd roboczy [A]

Program korzysta ze zaktualizowanych danych:

- rezystancje i reakcje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...) Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992

- rezystancje i reakcje innych elementów wg danych producentów

- wsp. jednoczesności dla odbiorców wiejskich wg ZP ELTOR Bydgoszcz

\* - typ zdefiniowany przez Użytkownika