

3)Projekt techniczny

1) Strona tytułowa

Nazwa zamierzenia budowlanego:

Budowa sieci i urządzeń elektrycznych oświetlenia drogowego

Adres i Kategoria obiektu budowlanego:

ul. Główna, ul. Spokojna m. Krzyszkowo, gm. Rokietnica
kategoria XXVII – sieci elektroenergetyczne

Nazwa jednostki ewidencyjnej, nazwa i numer obrębu ewidencyjnego oraz numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany:

Jednostka ewidencyjna: 302113_2 Rokietnica

Nazwa i numer obręb ewidencyjnego: 0005-Krzyszkowo

Arkusz: -

Działki ewidencyjne nr 140-dr, 70-dr, 68/3-dr, 66/3-w, 62-dr, 117-dr, 113/10-dr

Nazwa inwestora oraz jego adres:

Gmina Rokietnica ul. Gołęcińska 1 62-090 Rokietnica

datę opracowania oraz imię, nazwisko, specjalność, numer uprawnień budowlanych osoby posiadającej uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności:

data opracowania: listopad 2022r.

mgr inż. Łukasz Sobierajski

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, uprawnienia budowlane nr WKP/0223/PWOE/05

/podpis Projektanta/

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest budowa sieci i urządzeń elektrycznych oświetlenia drogowego na terenie gm. Rokietnica m. Krzyszkowo w ciągu ul. Spokojnej i ul. Kukułczej.

W ramach realizacji inwestycji zaprojektowano posadowienie 16 szt. słupów oświetleniowych, zasilanych linią kablową z ul. Głównej w ramach istniejących elementów infrastruktury technicznej będącej majątkiem gminy Rokietnica.

Zasilanie projektowanych urządzeń elektrycznych wykonać należy od najbliższych dostępnych istniejących elementów infrastruktury oświetlenia drogowego tj. słup nr I/14 – majątek gminy Rokietnica. Zaprojektowano odgałęzienie promieniowe linią kablową typu YAKY4x25mm² z słupa nr I/14. Na działce nr 140 w sąsiedztwie słupa nr I/14 przewidziano zabudowę szafki elektrycznej z zabezpieczeniem wzdłużnym projektowanego przedłużenia obwodu. Roboty budowlane polegające na wykonaniu linii zasilających należy prowadzić zgodnie z normą N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i Budowa”. Przebieg trasy linii kablowej został zaprezentowany na rysunku nr 2 p.t. „Projekt zagospodarowania terenu”.

W inwestycji przewidziano zastosowanie słupów oświetleniowych aluminiowych lub stalowych ocynkowanych do wkopania (dopuszcza się słupy na fundamencie prefabrykowanym) o przekroju okrągłym i sylwetce stożkowej lub teleskopowej, H=7,0m bez wysięgników. Słupy powinny być w kolorze czarnym RAL9005 stylistycznie nawiązując do istniejącej instalacji w ciągu ul. Głównej.

Projektowane słupy powinny zostać trwale oznaczone symbolem z numerem szafki oświetleniowej i pod nim numerem kolejnym słupa. Zastosowane słupy powinny spełniać wymagania norm PN-EN 40-1,2,3-1,3-2,3-3,5.

Do zasilania oprawy oświetleniowej dobrano przewód YLY 3x1,5mm².

Do oświetlenia drogowego zastosowano oprawy oświetleniowe w technice świecenia LED o następujących parametrach:

- technika świecenia LED, diody 4 generacji,
- współczynnik oddawania barw $Ra \geq 70$,
- zasilacz programowalny wyposażony w interfejs DALI,
- współczynnik mocy zasilacza oprawy $\cos(\phi) \geq 0,93$ oraz $0 \leq \tan(\phi) \leq 0,4$,
- temperatura barwowa źródła światła: naturalna biel NW 4000K
- trwałość paneli LED 100.000h przy utrzymaniu strumienia w czasie na poziomie min. 95% - parametr L95B10,
- optyka definiowana jako: rozsył wąski
- oprawa w min. I klasie ochronności,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe 10kV,
- stopnie ochrony IP66, IK08,
- korpus oprawy wykonany z wysokociśnieniowego odlewu aluminium
- materiał pokrywy optycznej – szyba hartowana
- skuteczność świetlna min. 125lm/W
- certyfikacja min. ENEC, zalecana ENEC+

Obliczenia techniczne oświetleniowe:

Podstawą doboru klasy oświetleniowej jest norma nr PN-EN 13201:2016. Wyboru klasy oświetleniowej dla ul. Spokojnej i dokonano wykorzystując wzór $M=6-VWS$, przyjmując następujące kryteria, wg poniższej tabeli doboru:

Parametr	Wariant	Opis	Wartość wagi VW	do 22.00 (23.00)		od 22.00 (23.00) do 5.00	
				wybor opcji	wartości	wybor opcji	wartości
prędkość poruszania	niska	$V \leq 40 \text{ km/h}$	1	x	1		-
	b.niska (ruch pieszy)	prędkość chodu	0		-		-
natężenie ruchu	wysokie		1		-		-
	normalne		0		-		-
rodzaj ruchu	niskie		-1	x	-1		-
	piesi, rowerzyści, ruch motorowy		2	x	2		-
	piesi, ruch motorowy		1		-		-
	piesi, rowerzyści		1		-		-
	piesi		0		-		-
zaparkowane pojazdy	rowerzyści		0		-		-
	TAK		1	x	1		-
luminancja otoczenia	NIE		0		-		-
	wysoka	Okna wystawowe, boiska sportowe, reklamy, obszary stacji, magazynów	1		-		-
	średnia		0		-		-
rozpoznawanie twarzy	niska	normalna sytuacja	-1	x	-1		-
	konieczne niekonieczne	dotatkowe wymagania*	-		-		-
klasa oświetleniowa:				Suma VWS	2	Suma VWS	0
				P	4	P	6

w kolumnie E i G przy wybranej opcji wstawiamy "x"

* - wymagania dodatkowe – np. półcylindryczne natężenie oświetlenia Esc

Klasa P = 6 - VWS

VWS < 0 - należy zastosować wartość 0

P = 0 – należy zastosować klasę P1 (S1)

Klasy oświetleniowe P (w poprzedniej wersji normy – S) przeznaczone są głównie do stosowania w strefach ruchu pieszych i rowerzystów (czyli na chodnikach i ścieżkach rowerowych), w strefach ruchu motorowego z niewielką prędkością na drogach osiedlowych oraz w strefach postoju i parkowania.

Do obliczeń przyjęto współczynnik utrzymania $MF=0,85$, założono współczynnik $LMF=0,90$ dla 3 letniego cyklu eksploatacji, niskiego poziomu zabrudzenia otoczenia i stopnia ochrony oprawy IP6X; przyjęto $LLMF=0,95$ dla oprawy L95 przy czasie 100.000h świecenia.

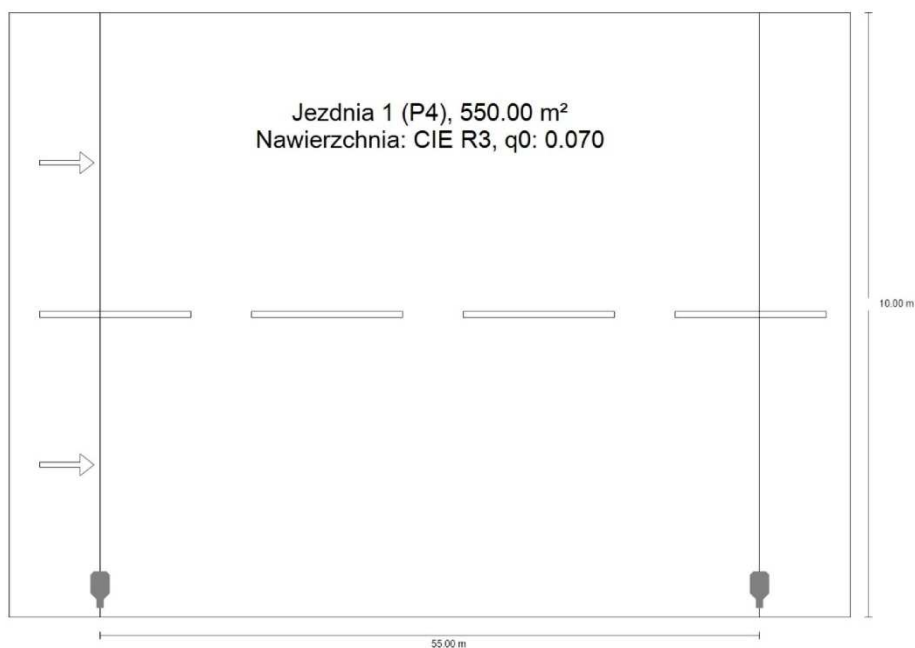
Zaprezentowane poniżej obliczenia techniczne oświetleniowe wykonane zostały w programie komputerowym Dialux Evo.

Projekt 0

DIALux

Krzyszkowo ul. Spokojna

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



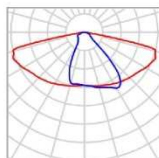
1

Projekt 0

DIALux

Krzyszkowo ul. Spokojna

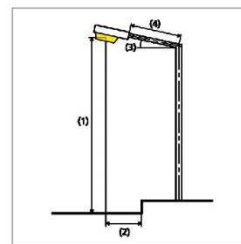
Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Producent	Philips	P	38.0 W
Nazwa artykułu	BGP281 T25 1 xLED59-4S/740 DN10	Φ_{lampa}	6000 lm
		Φ_{oprawa}	5278 lm
Wypożyczenie	1x LED59-4S/740	η	87.97 %

BGP281 T25 1 xLED59-4S/740 DN10 (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	55.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	7.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.500 m
(3) Nachylenie wysięgnika	10.0°
(4) Długość wysięgnika	0.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 38.0 W
Zużycie	684.0 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.	$\geq 70^\circ$: 624 cd/klm $\geq 80^\circ$: 325 cd/klm $\geq 90^\circ$: 7.46 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.	-
Klasa wskaźnika ośnienia	D.6



Projekt 0

DIALux

Krzyszkowo ul. Spokojna

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Jezdnia 1 (P4)	E_m	6.22 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E_{min}	1.06 lx	≥ 1.00 lx	✓
	$T[^{(1)}]$	26 %	-	-

(1) instruktywnie, poza oceną

Obliczono współczynnik konserwacji 0.85 dla instalacji.

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie
Krzyszkowo ul. Spokojna	D_p	0.011 W/lx*m ²	-
BGP281 T25 1 xLED59-4S/740 DN10 (z jednej strony na dole)	D_e	0.3 kWh/m ² rok,	152.0 kWh/rok

Obliczenia techniczne elektryczne:

- Dobór przekroju przewodu ze względów wytrzymałości mechanicznej
Przewód YAKY 4x25mm² spełnia wymogi wytrzymałości mechanicznej dla ułożenia na stałe w gruncie.
Przewód YLY 3x1,5mm² spełniają wymogi wytrzymałości mechanicznej dla ułożenia wewnątrz słupa oświetleniowego.
- Bilans mocy zainstalowanej i projektowanej
Dla oszacowaniu wzrostu mocy zainstalowanej dla SO dokonano obliczenia bilansu mocy zainstalowanej i projektowanej obwodu nr 1

$$P_z = (23 \times 45W) + (16 \times 38W) \\ = 1035W + 608W = 1643W$$

- Obliczenie prądu roboczego obwodu 1 – fazowego
 $I_B = \frac{P_z}{U_{Nf} \cdot \cos(\varphi)}$, gdzie:
 P_z – moc zapotrzebowana [W],
 U_{Nf} – napięcie znamionowe 1-fazowe [V],
 $\cos(\varphi)$ – współczynnik mocy odbiornika [-].
Dla projektowanych opraw oświetleniowych $I_B=2,64[A]$

- Dobór przekroju przewodu ze względu na nagrzewanie prądem roboczym i prądem przeciążeniowym
Dobry przekrój przewodu powinien spełnić dwa warunki:
1. $I_B \leq I_N \leq I_Z$
2. $1,45I_Z \geq I_2$, gdzie:
 I_B – obliczeniowy prąd szczytowy obwodu [A],
 I_N – prąd znamionowy zabezpieczenia przeciążeniowego obwodu [A],
 I_Z – obciążalność długotrwała przewodu [A],
 I_2 – najmniejszy prąd niezawodnie wywołujący zadziałanie członu przeciążeniowego zabezpieczenia obwodu [A].
Wyniki doboru zestawiono w tabeli:

projektowany przewód:	sposób ułożenia	typ zab.	I_B [A]	I_N [A]	I_Z [A]	I_2 [A]	warunek 1 $I_B \leq I_N \leq I_Z$	warunek 2 $1,45I_Z \geq I_2$
YAKY4x25mm ²	D1/D2	gG	2,64	10	99	19	spełniony	spełniony
YLY 3x1,5mm ²	B	D01	0,18	4	18	8,4	spełniony	spełniony

- Sprawdzenie przekroju przewodu ze względu na spadek napięcia
Projektowana sieć i urządzenia elektryczne oświetlenia drogowego stanowią odgałęzienia promieniowe od istniejącego obwodów nr 1
Sprawdzenie spadku napięcia dla rozbudowy obwodu nr 1 dokonano metodą odcinkową dla linii I rodzaju wg zależności:

$$\Delta U\% = \frac{m \cdot 100\%}{\gamma \cdot S \cdot U_{Nf}} \cdot \left(\sum_{k=1}^{k=n} I_{(k-1)k}^c \cdot l_{(k-1)k} \right)$$

Dla rozbudowanego obwodu nr 1 otrzymano $\Delta U\%=1,56\%$. Warunki zostały spełnione.

- Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
Ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w warunkach zakłóceń przy ostatniej projektowanej oprawie w rozbudowywanym obwodzie nr 1 - słup nr I/14/15 została przeprowadzona przy założeniu że: wszystkie przewody w obwodzie zwarciowym osiągnęły temperaturę dopuszczalną długotrwale; zwarcie jest jednofazowe metaliczne. Warunkiem skuteczności ochrony przeciwporażeniowej realizowanej przez samoczynne wyłączenie zasilania jest spełnienie warunku:

$$I_{k1}'' > I_a$$

I_a – natężenie prądu powodujące zadziałanie zabezpieczenia obwodu w wymaganym czasie [A],

I_{k1}'' – natężenie prądu początkowego zwarcia 1-fazowego.

Impedancja pętli zwarcia:

$$Z_1 = \sqrt{(1,7946 + 1,848)^2 + (0,3016 + 0,1232)^2} = 3,67[\Omega]$$

$$Z_2 = \sqrt{(1,7946 + 1,848 + 0,051)^2 + (0,3016 + 0,1232 + 0,001)^2} = 3,72[\Omega]$$

Zabezpieczenie sieci (Z1): bezpiecznik BiWts $I_N=10A$, max. $t_{wył.}=5s$, $I_a=k \cdot I_N=2,6 \cdot 10=26[A]$

Zabezpieczenie instalacji/oprawy (Z2): bezpiecznik D01/D02 $I_N=4A$, max. $t_{wył.}=0,4s$, $I_a=31,0[A]$

Spodziewany prąd początkowy zwarcia 1-fazowego w punktach:

(1): $I_{k1}''= 50 [A] > I_a= 26 [A]$

(2): $I_{k1}''= 49,5 [A] > I_a= 31,0 [A]$

Warunki skutecznej ochrony przeciwporażeniowej poprzez samoczynne wyłączenie zasilania zostały spełnione, wyłączenie obwodu nastąpi w wymaganym czasie.

Obliczenia techniczne wykonane zostały z uwzględnieniem projektu pt. „Przebudowa ulic Główna, Polna, Obornicka w Krzyszkowie BUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO ETAP I od km 0+140,80 do km 0+460,30”. Przyjęto że przywołany projekt jest rozwiązaniem docelowym, obecny kształt sieci może różnić się od przedstawionego w przywołanym projekcie. Niniejsze opracowanie uwzględnia w całości parametry sieci przedstawionej w przywołanym projekcie.

Zestawienie materiałów podstawowych:

Lp.	Element/Nazwa materiału:	Jednostka	Ilość
Linia kablowa zasilająca:			
1.	kabel YAKY 4x25mm ² 0,6/1kV	m	770
2.	trasa linii kablowej / wykop / przepust	m/m/m	690 / 617,5 / 50,5
3.	rura osłonowa gładkościenna AROT SRS-110	m	22
4.	rura osłonowa gładkościenna AROT SRS-75	m	50,5
5.	rura osłonowa karbowana AROT DVK-75	m	0
6.	rura osłonowa karbowana AROT DVK-110	m	0
7.	bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25mmx4mm	m	754
8.	folia kalandrowana niebieska szerokość 200mm	m	620
9.	oznaczniki kablowe wieloznakowe	szt.	110
10.	piasek uszlachetniony	m ³	49,5
Stanowisko słupowe:			
1.	słup oświetleniowy aluminiowy / stalowy ocynkowany do zakopania kolor RAL9005 H=7,0m	szt.	16
2.	oprawa oświetleniowa LED T _b =4000K, R _a =70, P<40W, Φ≤6000lm, rozsył wąski	szt.	16
3.	przewód YLY 3x1,5mm ²	m	128
4.	rura karbowana peszel dla poz. 4. do wnętrza słupa	m	128
5.	izolacyjne złącze kablowe bezpiecznikowe	szt.	16
6.	izolacyjne złącze kablowe fazowe	szt.	32
7.	izolacyjne złącze kablowe neutralne	szt.	16
8.	bezpiecznik topikowy gG 4A D01	szt.	16
9.	szafka elektryczna OSZ 26x40 KN+FN z wyposażeniem	kpl.	1

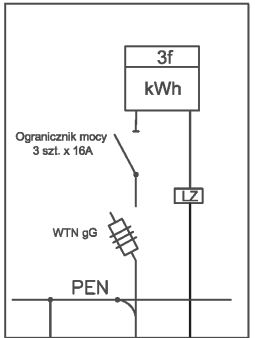
Użyte w niniejszym projekcie nazwy własne materiałów, osprzętu, urządzeń, systemów i inne oraz przedstawione nazwy producentów i dystrybutorów stanowią jedynie wzorzec jakościowy i są podane w celu określenia wymogów jakościowych im stawianych.

Projektant dopuszcza stosowanie innych rozwiązań, pod warunkiem zachowania tożsamyh lub wyższych parametrów technicznych.

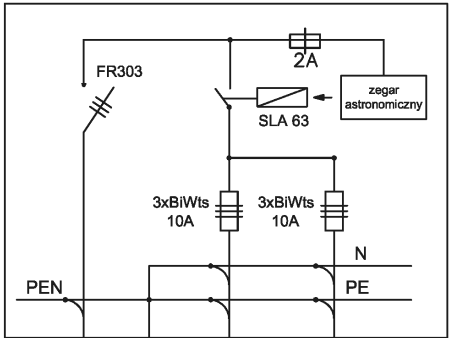
Zamiana materiałów na równorzędne, o tych samych parametrach fizykochemicznych i wartościach użytkowych wymaga ponadto zgody Inwestora i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz przedstawienia obliczeń potwierdzających prawidłowość dokonanej zmiany.

W odniesieniu do opraw oświetleniowych innych niż wskazane w projekcie należy przedstawić obliczenia fotometryczne dla sytuacji referencyjnej przedstawionej w niniejszym projekcie technicznym. Wyniki obliczeń powinny być zgodne z wymogami normy dla przyjętej klasy oświetleniowej tj. klasy P4.

ZK1-1P wg. Enea Operator
WP nr 17260/2016/OD5/ZR2



Szafka oświetleniowa SO, dz. 130
Pz = 1,326 kW



YAKY 4x35mm²
- 5m -

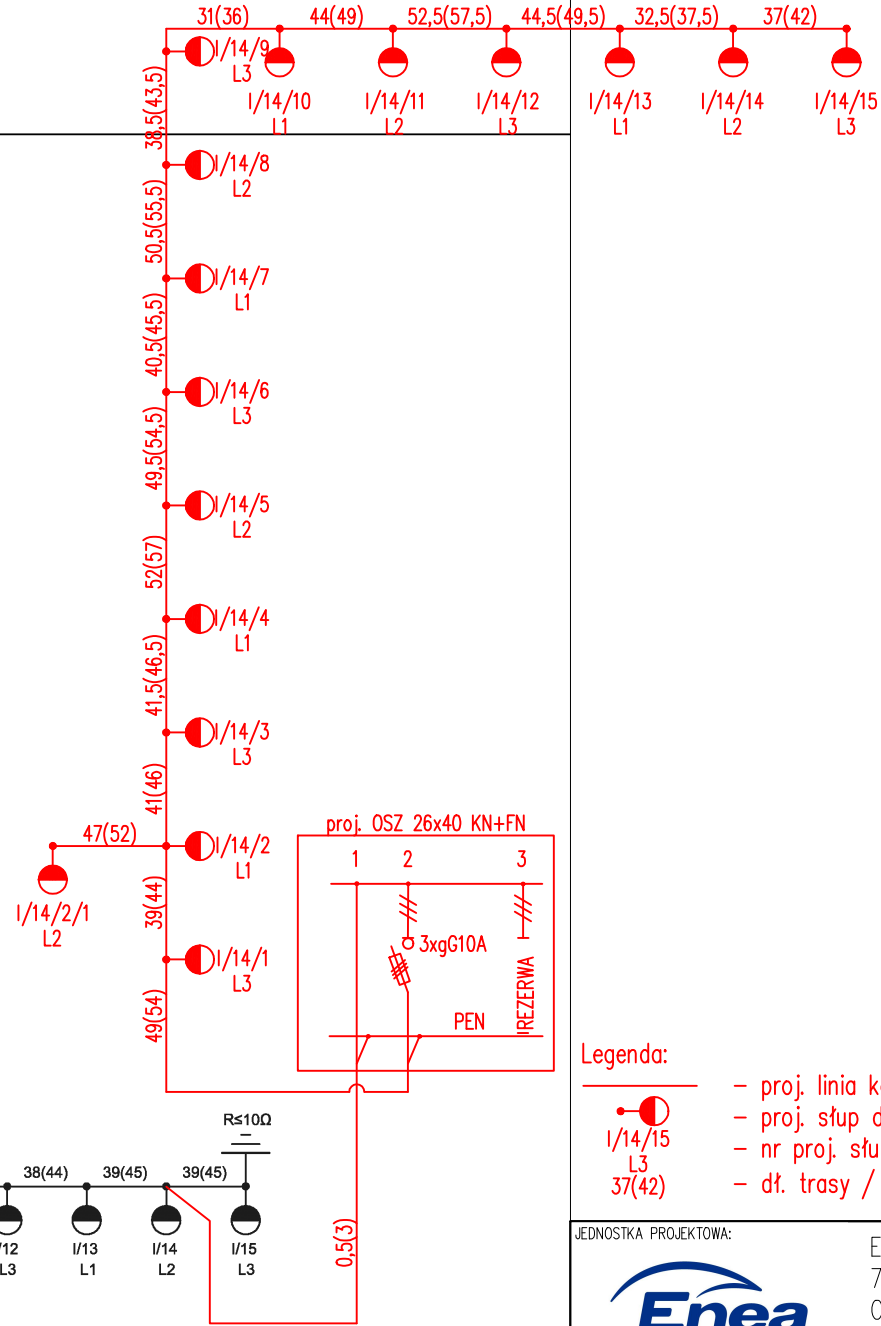
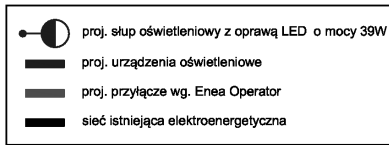
YAKY 5x25mm²

YAKY 4x35mm²
- 10m -

st. nr 3
dz. 130

AL 4x50mm²
- 110m -

ST na dz. 145



Legenda:

- proj. linia kablowa YAKY4x25mm² + FeZn25mmx4mm
- proj. słup do wkopania H=7,0m z oprawą LED 38W
- nr proj. słupa i faza zasilająca
- dł. trasy / dł. kabla

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		Enea Oświetlenie sp. z o. o. 71-080 Szczecin, ul. Ku Słońcu 34 Oddział Poznań 60-479 Poznań ul. Strzeszyńska 58	
NAZWA INWESTYCJI:		Budowa sieci i urządzeń elektrycznych oświetlenia drogowego	
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:		gm. Rokietnica, m. Krzyszkowo, ul. Spokojna, ul. Kukułcza	
INWESTOR:		Gmina Rokietnica ul. Gołęcińska 1 62-090 Rokietnica	
PROJEKTOWAŁ:	BRANŻA:	UPRAWNIENIA:	PODPIS:
mgr inż. Łukasz Sobierajski	elektryczna	WKP/0223/PWOE/05	
SPRAWDZIŁ:		70/2005/ZG	
STADIUM:		Projekt budowlany	
TYTUŁ RYSUNKU:		Schema elektryczny jednokreskowy	
SKALA:		NR RYS. : 1	

nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji.

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

skala 1: 500
Arkusz 2 z 2

ID: **GKG.GZZ.4071.6960.2022**
Położenie: **ul. Spokojna**
Gmina: **Rokietnica**
Identyfikator i nazwa obrębu ewidencyjnego:
302113_2.0005 - Krzyszkowo
Układ współrzędnych prostokątnych płaskich: **2000/6**
Układ wysokości: **PL-KRON86-NH**
Obszar aktualizacji:
Data: **10.05.2022 r.**

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykazanych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji.


Za zgodność z oryginałem mapy do celów projektowych
21/11/2022r.

WYKONAWCA:
USŁUGI GEODEZYJNE
adGEO Adam Dudek
ul. Główna 6
61-005 Poznań
NIP: 5581768171
REGON: 341292926
Tel. 665 045 010
mail: biuro@adgeo.eu

KIEROWNIK PRAC:
Adam Dudek
upr. zawodowe
nr: 22998

Oświadczam, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera operat techniczny, pozytywnie zweryfikowany.
Jednocześnie informuję, że jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.

Identyfikator zgłoszenia prac: **GKG.GZZ.4071.6960.2022**
Nazwa organu Służby Geodezyjnej i Kartograficznej, który otrzymał zgłoszenie prac: **STAROSTA POZNAŃSKI**
Wykonawca prac geodezyjnych: **Usługi Geodezyjne adGEO Adam Dudek, ul. Główna 6, 61-005 Poznań**
Numer uprawnień kierownika prac: **22998**
Numer oraz data wystawienia protokołu: **1 z dn. 30.05.2022**

EDYTOR PROJEKTU: 		Enea Oświetlenie sp. z o. o. 71-080 Szczecin, ul. Ku Słońcu 34 Oddział Poznań 60-479 Poznań ul. Strzeszyńska 58	
NAZWA INWESTYCJI: Budowa sieci i urządzeń elektrycznych oświetlenia drogowego			
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO: gm. Rokietnica, m. Krzyszkowo, ul. Spokojna, ul. Kukuczka			
INWESTOR: Gmina Rokietnica ul. Gołępińska 1 62-090 Rokietnica			
PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Łukasz Sobierajski	BRANŻA: elektryczna	UPRAWNIENIA: WIP/10223/PW02/05	PODPIS:
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Jaramir Czerniak	elektryczna	70/2005/05	
STADIUM: Projekt budowlany			DATA: 11/2022
TYTUŁ RYSUNKU: Projekt zagospodarowania terenu			SKALA: 1:500
			NR RYS.: 1

- LEGENDA:
- projektowana linia kablowa
 - projektowany słup oświetlenia drogowego
 - projektowana szafka elektryczna
 - przepust pod drogą/jezdnią
 - granica działki objętych inwestycją
 - działki objęte inwestycją

