

Nazwa i adres jednostki projektowej:  
BKpro Kamil Buczkowski  
biuro projektowe instalacji elektroenergetycznych  
ul. Potulicka 20H/58, 70-234 Szczecin  
tel. 509-821-166  
bkpro@bkpro.pl, NIP 597-167-03-26

## PROJEKT WYKONAWCZY

Nazwa zamierzenia budowlanego:

### **BUDOWA OŚWIETLENIA ULIC: ŻURAWINOWEJ, AGRESTOWEJ, ARONIOWEJ W M. TARNOWO PODGÓRNE**

Adres i kategoria obiektu budowlanego:

ul. Żurawinowa, Agrestowa, Aroniowa  
działka nr: 62/27, 64  
obręb: 0005, m. Góra  
działka nr: 1068/20, 1068/41, 1068/46, 1068/47, 1068/56, 1068/58, 1069/7,  
1069/15, 1069/18, 1069/25,  
obręb: 0016, m. Tarnowo Podgórne  
gmina Tarnowo Podgórne, powiat poznański  
kat. XXVI

Identyfikatory działek ewidencyjnych na których obiekt budowlany jest usytuowany:

302117\_2.0005.62/27, 302117\_2.0005.64, 302117\_2.0016.1068/20  
302117\_2.0016.1068/41, 302117\_2.0016.1068/46, 302117\_2.0016.1068/47,  
302117\_2.0016.1068/56, 302117\_2.0016.1068/58, 302117\_2.0016.1069/7  
302117\_2.0016.1069/15, 302117\_2.0016.1069/18, 302117\_2.0016.1069/25

Nazwa i adres Inwestora:

Gmina Tarnowo Podgórne  
ul. Poznańska 115  
62-080 Tarnowo Podgórne

Projektant branży elektrycznej:

**mgr inż. Kamil Buczkowski**

uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w  
specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i  
elektroenergetycznych bez ograniczeń

upr. proj. **ZAP/0240/PWBE/15**

Sprawdzający branży elektrycznej:

**mgr inż. Piotr Markowski**

uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w  
zakresie sieci i instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

upr. proj. **ZAP/0218/POOE/11**

Data wykonania: maj 2023r.

## Spis treści

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	2
2.	INFORMACJE O WPŁYWIE NA ŚRODOWISKO .....	2
3.	ZAKRES OPRACOWANIA .....	2
3.1.	STAN ISTNIEJĄCY .....	2
4.	STAN PROJEKTOWANY .....	2
4.1.	ZASILANIE OŚWIETLENIA.....	2
4.2.	WYMAGANIA DLA KABLI I PRZEWODÓW .....	3
4.3.	WYMAGANIA DLA SŁUPÓW .....	3
4.4.	DOBÓR KLASY OŚWIETLENIA .....	3
4.5.	OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE .....	5
4.6.	WYMAGANIA DLA OPRAW.....	9
4.7.	PROJEKTOWANA SZAFKA OŚWIETLENIOWA .....	10
5.	OBLICZENIA TECHNICZNE .....	11
6.	POMIARY ODBIORCZE .....	12
7.	UWAGI OGÓLNE DOT. BUDOWY LINII KABLOWYCH 0,4kV W ROWACH .....	12
8.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....	13

## Spis rysunków

SCHEMAT - BUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO.....	IEs1
PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU - BUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH OŚWIETLENIOWYCH 0,4kV .....	IEZ1

## Spis załączników

DECYZJA MGR INŻ. KAMIL BUCZKOWSKI, ZAP/0240/PWBE/15 .....	Załącznik 1
ZAŚWIADCZENIE MGR INŻ. KAMIL BUCZKOWSKI, ZAP/IE/0115/16 .....	Załącznik 2
DECYZJA MGR INŻ. PIOTR MARKOWSKI, ZAP/0218/POOE/11.....	Załącznik 3
ZAŚWIADCZENIE MGR INŻ. PIOTR MARKOWSKI, ZAP/IE/0278/11 .....	Załącznik 4
WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENEA OPERATOR.....	Załącznik 5
ODPIS NARADY KOORDYNACYJNEJ.....	Załącznik 6
PLANSZA NARADY KOORDYNACYJNEJ .....	Załącznik 7
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	Załącznik 8
INFORMACJA BIOZ.....	Załącznik 9
UZGODNIENIE Z GMINĄ TARNOWO PODGÓRNE .....	Załącznik 10
PUNKTY CHARAKTERYSTYCZNE .....	Załącznik 11

## **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- umowa pomiędzy Inwestorem, a Projektantem,
- mapa do celów projektowych
- koncepcja rozwiązań techniczno-technologicznych oraz ustalenia pomiędzy Inwestorem, a Projektantem,
- katalogi, karty katalogowe producentów,
- warunki przyłączenia wydane przez Enea Operator
- obowiązujące przepisy i normy, w tym:
  - PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
  - N SEP-N-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
  - PN-EN 13201:2015 „Oświetlenie dróg”
- uwagi zawarte w protokole z narady koordynacyjnej,
- wizja lokalna,
- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego,

## **2. INFORMACJE O WPŁYWIE NA ŚRODOWISKO**

Projektowane elementy sieci 0,4kV pod względem wytwarzanego pola elektromagnetycznego, emisji hałasu i zakłóceń elektromagnetycznych, nie ma ujemnego wpływu na środowisko, zdrowie ludzi i sąsiadujące obiekty. Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. Nr 257, poz. 2573 ze zm.), planowane przedsięwzięcie nie zalicza się do inwestycji znacząco oddziaływających na środowisko i nie wymagana decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

## **3. ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy branży elektrycznej budowy oświetlenia ulicznego w m. Tarnowo Podgórne, w tym szafki oświetleniowej, linii kablowych zasilających oświetlenie, montaż słupów oświetleniowych wraz z oprawami, demontaż istniejącego oświetlenia.

### **3.1. STAN ISTNIEJĄCY**

Obecnie ulice objęte zakresem opracowania nie posiadają oświetlenia.

## **4. STAN PROJEKTOWANY**

### **4.1. ZASILANIE OŚWIETLENIA**

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem, zasilanie projektowanego oświetlenia odbywać się będzie z projektowanej szafy oświetlenia ulicznego, która to zasilana będzie z sieci dystrybucyjnej Enea Operator. Zasilanie projektowanych obwodów oświetleniowych projektuje się liniami kablowymi YAKY 4x25mm<sup>2</sup> z projektowanej szafy oświetleniowej. Szafę oświetleniową zasilic z ZKP kablem YAKY4x35mm<sup>2</sup>.

#### **4.2. WYMAGANIA DLA KABLI I PRZEWODÓW**

1. Kable zasilające obwody oświetleniowe: typu YAKY 4x25mm<sup>2</sup> układane na całej długości w rurze HDPE fi 50mm,
2. Kable układać na gł. 0,7m,
3. Folia niebieska o grubości 0,4mm układana 30 cm nad kablem,
4. Oznaczniki co 10m i przy słupach, przepustach, szafkach o treści: typ kabla, użytkownik, rok ułożenia (np. YAKY4x35mm<sup>2</sup>, oświetlenie UG Tarnowo Podgórne, rok).
5. Wprowadzany kabel do słupa winien być osłonięty giętką rurą fi 50mm na odcinku min. 40cm oraz otwory w słupie winny być zabezpieczone folią by uniemożliwić dostawanie się piasku do słupa,
6. Przy słupach i szafkach pozostawić po 2m zapasu kabla,
7. Kable w miejscu wprowadzenia do przepustu zabezpieczyć rurami termokurczliwymi i pianką poliuretanową. Przepusty drogowe wykonać jako przewierity sterowane,
8. Z uwagi na uzbrojenie podziemne oraz wąski pas drogowy wszelkie wykopy prowadzić ręcznie,
9. Kable przy wprowadzeniu do słupa chronić rurą giętką Ø50,
10. Na końcówki kabli założyć głowice termokurczliwe,

#### **4.3. WYMAGANIA DLA SŁUPÓW**

Projektuje się słupy stalowe, ocynkowane, ośmiokątne, grubość ścianki 4mm, wys. 6m, typu 6/60/4/P – dla słupa oznaczonego na planszy symbolem „A” oraz wys. 7m, typu 7/60/4/P dla słupa oznaczonego symbolem „B”. Posadowione na fundamentach typu F-100 z betonu C30/37 o wymiarach wys. 100cm, szer. 30cm gł. 30cm. pokrytych środkiem impregnującym.

1. Wnętrze słupa należy wypełnić piaskiem 20cm powyżej otworu wprowadzenia kabla
2. Przewody w słupie okrągłe typu H07RN-F 3x1,5mm+przewód sterowniczy
3. Numerowanie słupów nr\_słupa/nr\_obwodu  
nr\_szafki
4. Na etapie wykonawstwa uzgodnić numerację słupów z użytkownikiem.
5. Połączenia i odgałęzienia kablowe wykonywać we wnękach słupów na złączach.
6. Dla każdej oprawy stosować oddzielnie złącze z zabezpieczeniem 4A.
7. Wszystkie słupy uziemić uziomem powierzchniowym, dodatkowo wykonać uziomy pionowe przy słupach zgodnie ze schematem.

#### **4.4. DOBÓR KLASY OŚWIETLENIA**

Na podstawie normy oświetlenia drogowego przyjmuje się klasę oświetleniową P4.

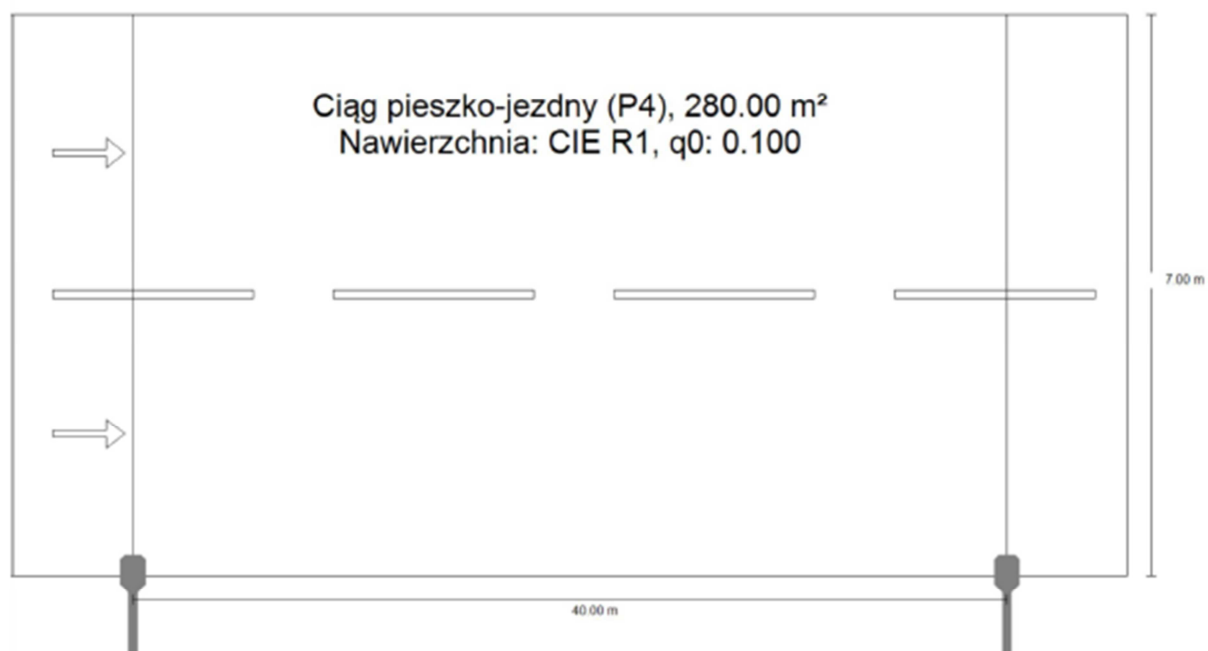
Tarnowo Podgórne, ul. Żurawinowa, Akacjowa, Aroniowa

Parametr		Wariant	Opis	VW	Wartość wagi VW
Prędkość poruszania		Niska	$V \leq 40 \text{ km/h}$	1	1
		Bardzo niska (ruch pieszego)	prędkość ruchu pieszego	0	
Natężenie ruchu		Wysokie		1	
		Normalne		0	
		Niskie		-1	-1
Rodzaj ruchu		Piesi, rowerzyści, ruch motorowy		2	2
		Piesi, ruch motorowy		1	
		Piesi, rowerzyści		1	
		Piesi		0	
		Rowerzyści		0	
				0	
Zaparkowane pojazdy		Tak		1	1
		Nie		0	
Luminancja otoczenia		Wysoka	okna wystawowe, boiska sportowe, reklamy, obszary stacji, magazynów	1	
		Średnia	normalna sytuacja	0	
		Niska		-1	-1
Rozpoznanie twarzy		Konieczne	dodatkowe wymagania	0	
		Niekonieczne		0	0
SUMA VWS					2
DOBRANA KLASA					6-2=4 → P4
WYMAGANE PARAMETRY					
Em					$\geq 5,00 \leq 7,00 \text{ lx}$
Emin					$\geq 1,00 \text{ lx}$

#### 4.5. OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE

Tarnowo Podgórne ul. Żurawinowa (szer. 7m)

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

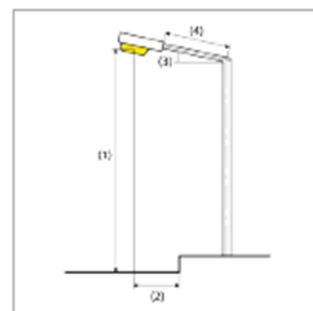


Tarnowo Podgórne ul. Żurawinowa (szer. 7m)

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

TECEO S 5136 Flat glass 16 XP-G3@600mA NW 740 230V 01-37-043 466402 (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	40.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	7.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	15.0°
(4) Długość wysięgnika	0.150 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 31.0 W
Zużycie	775.0 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.	≥ 70°: 704 cd/klm ≥ 80°: 309 cd/klm ≥ 90°: 22.0 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 oślnienia	D.6
MF	0.80



### Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

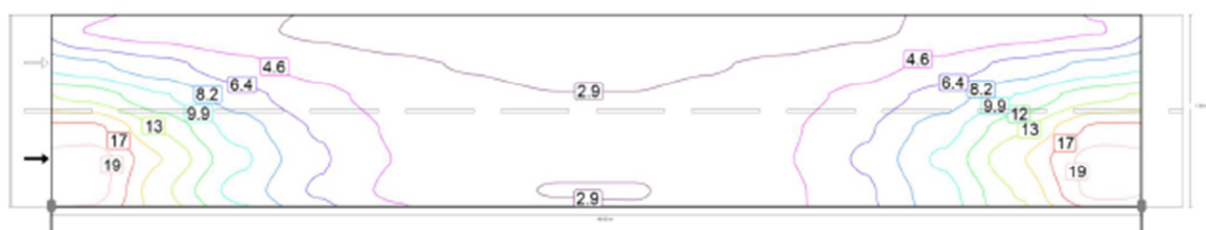
	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Ciąg pieszko-jezdny (P4)	E <sub>m</sub>	6.62 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E <sub>min</sub>	2.01 lx	≥ 1.00 lx	✓

Tarnowo Podgórne ul. Żurawinowa (szer. 7m)

### Ciąg pieszko-jezdny (P4)

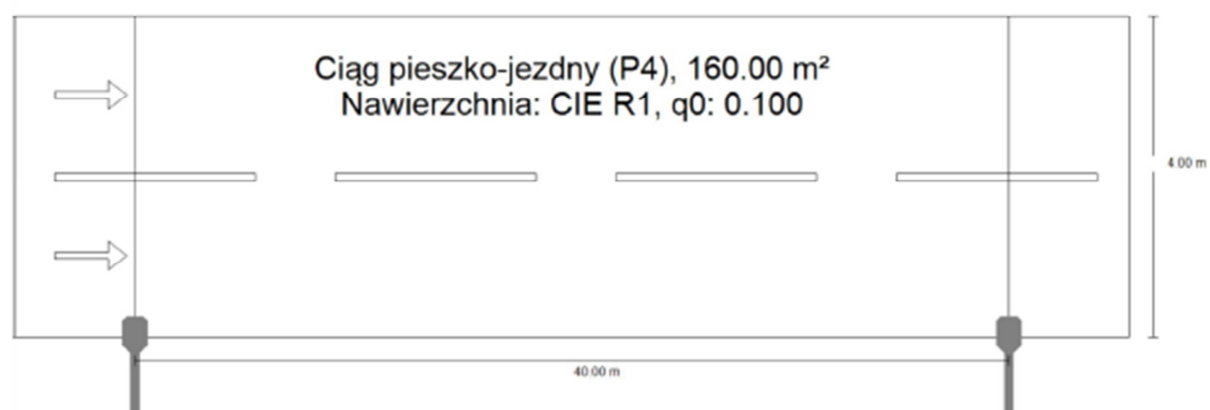
Wyniki dla pola oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Ciąg pieszko-jezdny (P4)	$E_m$	6.62 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	$E_{min}$	2.01 lx	$\geq 1.00$ lx	✓



Tarnowo Podgórne ul. Agrestowa, Aroniowa (szer. 4m)

### Podsumowanie (do EN 13201:2015)



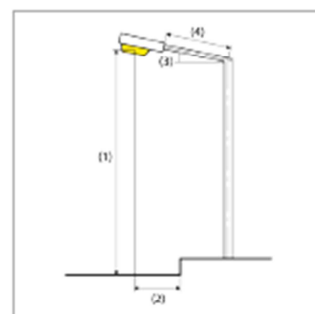


Tarnowo Podgórne ul. Agrestowa, Aroniowa (szer. 4m)

## Podsumowanie (do EN 13201:2015)

TECEO S 5136 Flat glass 16 XP-G3@350mA NW 740 230V 01-37-043 466402 (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	40.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	6.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	15.0°
(4) Długość wysięgnika	0.150 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 18.1 W
Zużycie	452.5 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.	$\geq 70^\circ$ : 704 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 309 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 22.0 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
MF	0.80



### Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Ciąg pieszo-jezdny (P4)	$E_m$	5.79 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	$E_{min}$	1.37 lx	$\geq 1.00$ lx	✓

Tarnowo Podgórne ul. Agrestowa, Aroniowa (szer. 4m)

## Ciąg pieszko-jezdny (P4)

Wyniki dla pola oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Ciąg pieszko-jezdny (P4)	$E_m$	5.79 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	$E_{min}$	1.37 lx	$\geq 1.00$ lx	✓



### 4.6. WYMAGANIA DLA OPRAW

#### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy  $\varnothing 48-60$ mm
- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-15 (montaż bezpośredni)
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

#### PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- moc: 31W – oprawa dla ul. Żurawinowej
- moc: 18,1W – oprawa dla ul. Aroniowej, Agrestowej
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie poprzez złącze NEMA-SOCKET 7 PIN (ANSI C136.41) lub równoważne pod sterowanie oświetleniem dla poszczególnych opraw niezależne
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I lub II
- zakres temperatury pracy oprawy do +50°C

#### PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- rodzaj źródła światła – LED
- temperatura barwowa źródeł światła – 4000K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)

- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż  $\pm 5\%$  w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067, certyfikat ENEC lub równoważny
- oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny, certyfikat ENEC+ lub równoważny

#### PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY

---



#### 4.7. PROJEKTOWANA SZAFKA OŚWIETLENIOWA

Obudowa szafy atestowana z tworzywa sztucznego. Szafkę wyposażać w programator cyfrowy astronomiczny umożliwiający załączania i wyłączanie obciążenia o świcie i o zmierzchu bez użycia

zewnętrznej fotokomórki. Dla każdego z obwodów oświetleniowych stosować osobne styczniki załączane programatorem z odstępem 2 minut celem uniknięcia dużych prądów rozruchowych. Szczegóły zgodnie ze schematem.

## 5. OBLICZENIA TECHNICZNE

Obciążenie obwodu oświetleniowego:

21 opraw o mocy 18,1W = 380,1W

9 opraw o mocy 31W = 279W

SUMA = 659,1W

$$P = 659,1 \text{ kW}$$

$$I_B = \frac{P}{U \times \cos\varphi} = \frac{659,1}{0,23 \times 0,9} = 3,2A$$

Projektowany kabel YAKY 4x25mm układany w rurze w ziemi posiada dopuszczalną obciążalność długotrwałą równą 82A.

Zabezpieczenie przedlicznikowe w ZKP to 25A.

### Sprawdzenie doboru kabla i zabezpieczenia:

Warunek [1]

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

Warunek [2]

$$I_Z \geq \frac{k_2 \times I_N}{1,45}$$

Gdzie:

$I_{dd}$  – obciążalność długotrwałą przewodów elektroenergetycznych wg PN-EN 60364-52

$k_g$  – współczynnik poprawkowy zależny od sposobu ułożenia kabla

$I_Z = k_g \times I_{dd}$  – obciążalność długotrwałą przewodów elektroenergetycznych z uwzględnieniem wsp. poprawkowego

$I_N$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

$I_B$  – prąd obliczeniowy

$I_2 = k_2 \times I_N$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego, przy czym  $k_2 = 1,45$  przy zastosowaniu ogranicznika mocy (zgodnie z warunkami)

$$I_Z = k_g \times I_{dd} = 1,1 \times 3,2A = 4,3A$$

$$I_B = 4,3A \leq I_N = 25A \leq I_Z = 82A$$

**warunek [1] spełniony**

$$I_Z = 82 \geq \frac{k_2 \times I_N}{1,45} = \frac{1,45 \times 25}{1,45} = 25$$

**warunek [2] spełniony**

Spadek napięcia dla obwodu (~1350m):

$$\Delta U\% = \frac{2 \times 100 \times P \times l}{U_n^2 \times \gamma \times S} = \frac{2 \times 100 \times 659,1 \times 1350}{230^2 \times 35 \times 25} = 3,84\%$$

**spadek napięcia poniżej 4% - warunek spełniony**

## 6. POMIARY ODBIORCZE

Należy wykonać sprawdzenie odbiorcze. Wszystkie czynności, za pomocą których kontroluje się zgodność instalacji elektrycznej z odpowiednimi wymaganiami normy PN-HD 60364-6 powinny obejmować: oględziny, próby i protokołowanie.

Oględziny należy wykonać przed próbami i powinny obejmować następujące sprawdzenia:

- sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;
- występowanie przegród ogniowych i innych środków zapobiegających rozprzestrzenianiu się ognia oraz ochrony przed skutkami działania ciepła;
- dobór przewodów z uwagi na obciążalności prądową i spadek napięcia;
- dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizujących;
- występowanie i prawidłowe umieszczenie właściwych urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia;
- prawidłowe oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych;
- przyłączenie łączników jednobiegunowych do przewodów fazowych;
- obecność schematów, napisów ostrzegawczych lub innych podobnych informacji;
- oznaczenie obwodów, urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowych, łączników, zacisków, itp.;
- poprawność połączeń przewodów;
- występowanie ciągłości przewodów ochronnych, w tym przewodów ochronnych połączeń wyrównawczych głównych i połączeń wyrównawczych dodatkowych;
- dostępność urządzeń, umożliwiającą wygodną obsługę, identyfikację,

Próby powinny obejmować czynności w następującej kolejności:

- ciągłość przewodów;
- rezystancja izolacji instalacji elektrycznej;
- samoczynne wyłączanie zasilania;
- ochrona uzupełniająca;
- sprawdzenie biegunowości;
- sprawdzenie kolejności faz;
- próby funkcjonalne i operacyjne;
- spadek napięcia;

Po zakończeniu czynności sprawdzających należy sporządzić protokół odbiorczy. W protokole należy podać osobę lub osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo, budowę i sprawdzenie instalacji, uwzględniając indywidualną odpowiedzialność tych osób w stosunku do osoby zlecającej pracę.

Zaleca się sporządzenie protokołu według wzorów zgodnie z normą PN-HD 60364-6.

## 7. UWAGI OGÓLNE DOT. BUDOWY LINII KABLOWYCH 0,4kV W ROWACH

Kabel należy układać w warstwie piasku. Stosować piasek budowlany: gliniasty lub pylasty. Zabrania się stosowania żwiru. Stosowanie dodatkowej warstwy piasku nie jest wymagane jeżeli inwestycja realizowana jest na obszarze, gdzie występuje grunt: mineralny, drobnoziarnisty, mało spoisty lub niespoisty taki jak: piasek, piasek gliniasty, pyły, pył piaszczysty

W gruncie rodzimym służącym do zasypywania rowu kablowego nie mogą znajdować się: kamienie, gruzy oraz inne ostre materiały lub elementy.

Na kablu ułożonym w ziemi (na całej długości trasy kabla) założyć czytelne, trwałe oznaczniki wykonane z tworzywa sztucznego, rozmieszczone w odległości nie większej niż co 10 m (oznacznik mocowany do kabla w układzie poziomym opaskami samozaciskowymi o szerokości minimum 4mm). UWAGA: zabrania się stosowania oznaczników w postaci zalaminowanej kartki papieru z nadrukiem. Na oznacznikach należy podać: napięcie nominalne sieci, typ i przekrój kabla, rok budowy linii, nazwę operatora sieci.

Stosować rury osłonowe o odporności na uderzenia klasy N (normalna) i ścisnienie wyrażoną w niutonach nie mniejszą niż:

- 450 N – rury układane w ziemi bez stałego obciążenia mechanicznego (np. wjazdu na posesję),
- 600 N – rury układane na odcinkach, gdzie występuje zbliżenie z inną infrastrukturą,
- 750 N – rury układane na odcinkach, gdzie występują skrzyżowania, pod drogami,

Zaproponowane w projekcie rozwiązania materiałowe, urządzenia, elementy i technologie należy traktować jako wymagany standard jakości, a nie wybór producenta. Dopuszcza się rozwiązania równorzędne pod warunkiem spełnienia założonych parametrów technicznych, estetycznych i formalno-prawnych zgodnie z opisem technicznym rozwiązań materiałowych. Projekt wykonawczy należy rozpatrywać razem z projektem budowlanym, uzgodnieniami, ustaleniami i warunkami, co stanowi także podstawę do wyceny i rozpoczęcia prac. Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z kompletem dokumentacji. Wszelkie wątpliwości wykonawca zobowiązany jest zgłosić projektantowi celem wyjaśnienia, przed przystąpieniem do prac, na etapie wyceny robót.

## 8. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.p.	Materiał	Ilość	j.m.
<b>Roboty ziemne</b>			
1	Kabel YAKY 4x25mm <sup>2</sup> 0,6/1,0kV	1459	m
2	Kabel YAKY 4x35mm <sup>2</sup> 0,6/1,0kV	2	m
3	Rura osłonowa HDPE fi 50mm	1459	m
4	Piasek	75	m <sup>3</sup>
5	Folia niebieska, szer. 30cm	1380	m
6	Bednarka ocynkowana Fe/Zn 25x4	1380	m
7	Oznaczniki kablowe	150	szt.
8	Szafka oświetleniowa	1	kpl.
<b>Słupy oświetleniowe</b>			
9	Słup stalowy, ocynkowany, ośmiokątny o wys. 6m typu 6/60/4/P	21	szt.
10	Słup stalowy, ocynkowany, ośmiokątny o wys. 7m typu 7/60/4/P	9	szt.
11	fundament typu F-150v35 z betonu C30/37, pokryty środkiem impregnującym	30	szt.
<b>Oprawy</b>			

12	Oprawa oświetleniowa typu LED S 16 18,1W 2452lm, 135,4lm/W 4000K złącze NEMA-SOCKET 7 PIN (ANSI C136.41) lub równoważne	21	kpl.
13	Oprawa oświetleniowa typu LED S 16 31W 3913lm, 126,3lm/W 4000K złącze NEMA-SOCKET 7 PIN (ANSI C136.41) lub równoważne	9	kpl.
14	Złącze słupowe z bezpiecznikiem	30	kpl.
15	Przewód H07RN-F 3x1,5mm+przewód sterowniczy	420	m.

.....

Projektował: mgr inż. Kamil Buczkowski  
upr. proj. ZAP/0240/PWBE/15

.....

Sprawdził: mgr inż. Piotr Markowski  
upr. proj. ZAP/0218/POOE/11