

## **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1.1 Podstawa opracowania**

Projekt architektury i konstrukcji

Obowiązujące normy, przepisy i wytyczne projektowania

Instrukcje, karty informacyjne stosowanych urządzeń

### **1.2 Założenia**

- napięcie zasilania 230/400V prądu przemiennego
- zasilanie - wlv kablowa nn zalicznikowa
- dopuszczalne spadki napięcia:
  - wlv - 2%
  - instalacja odbiorcza oświetleniowa - 2%, siłowa - 3 %

### **1.3 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych wewnętrznych

budynku sanitariatu (cmentarz) – działki nr ewid. 580/3, 581/3 i drogi osiedlowej na działce nr ewid. 581/4 oraz część działki 580/2, 674 i 579/3 w Małkini Górnej.

Opracowanie obejmuje instalacje: oświetleniową, gniazd wtykowych 230V, siłową, oświetlenia terenu cmentarza, ochrony od porażeń

### **1.4 Zasilanie i rozdział energii elektrycznej**

Zasilanie budynku sanitariatu wlv kablową nn zalicznikową ze złącza ZK3+1P zlokalizowanego wg warunków przyłączenia nr 22-G7/WP/04440 z dnia 23.08.2022r. PGE Dystrybucja S.A. ***Projektowane instalacje elektryczne wewnętrzne stanowiące zakres niniejszego projektu są instalacjami zalicznikowymi i nie podlegają uzgodnieniu w RE.*** TR izolacyjna typu XL<sup>3</sup> 160 4x24M (750x575x183), IP(IK) 43(7), II klasy ochronności. Wyposażenie zgodnie ze schematem rys. nr 4; aparatura modułowa. Do rozdzielni TR wprowadzić wlv zalicznikową YKY 4x35mm<sup>2</sup>. Z rozdzielni TR wyprowadzić obwody zasilające instalacje oświetleniowe, gniazda wtykowe 230V i 400V oraz linie kablowe oświetlenia terenu cmentarza..

### **1.5 Instalacja oświetlenia podstawowego i gniazd wtykowych 1-faz. 230V oraz siłowa**

W pomieszczeniach budynku sanitariatu instalacje wykonać przewodami N2XH-J3x2,5mm<sup>2</sup> gniazda wtykowe 230V, N2XH-J5x2,5mm<sup>2</sup> (gniazdo siłowe) oraz N2XH-J3x1,5mm<sup>2</sup> oświetlenie podstawowe. Od puszek rozgałęźnych do wyłączników 1-bieg. N2XH-J2x1,5mm<sup>2</sup>. Gniazda wtykowe instalować na wysokości 0,35 - 0,85m (dokładne usytuowanie gniazd wykonać z uwzględnieniem dokładnego rozmieszczenia urządzeń i ustaleń z użytkownikiem). Typy opraw opisano na planie instalacji. Gniazda wtykowe hermetyczne podwójne np. typu GWP-230PH natomiast łączniki typu WPT-1H, WPT-2H, hermetyczne.

Przewody w ciągach poziomych układać w listwach instalacyjnych, korytkach kablowych, rurach w elementach konstrukcyjnych budynku lub pt.

### **1.6 Instalacja przyzywowa z sanitariatu dla niepełnosprawnych**

W sanitariacie dla osób niepełnosprawnych należy zamontować instalację przyzywową. Wysyłanie sygnału poprzez przycisk zlokalizowany na wysokości 1,05 m od podłogi. Przycisk wyzwała lampkę i buczonek nad drzwiami wejściowymi do sanitariatu. Kasowanie sygnału kasownikiem wewnątrz sanitariatu.

### **1.7 Ochrona od porażeń**

W instalacjach odbiorczych dla ochrony od porażeń zgodnie z PN-IEC 60364 zastosowano samoczynne i szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S za pomocą wyłączników różnicowo-prądowych oraz urządzeń ochronnych przetężeniowych tj. wyłączników z wyzwalaczami nadprądowymi. W instalacjach wewnętrznych budynku zasilanych z rozdzielni TR zastosowano oddzielny przewód ochronny PE. Przewód ochronny i neutralny nie może być zabezpieczany i rozłączany. W rozdzielni TR połączyć przewód neutralny N i ochronny PE oraz uziemić przewód PEN (połączyć z uziomem instalacji odgromowej, uziemieniem ochronników oraz połączeniem wyrównawczym w budynku). Dla projektowanej rozdzielni RG przewiduje się wyizolowanie obudów poprzez zastosowanie obudowy II klasy ochronności. Kolor przewodu ochronnego żółto zielony a neutralnego niebieski.

Rozdział przewodu PEN na PE i N wykonać w rozdzielni TR.

Za wyłącznikami różnicowo-prądowymi nie może być połączenia przewodu PE i N ponieważ spowoduje to zbędne zadziałanie wyłączników.

Ochrona wyłącznikami przeciwporażeniowymi będzie zapewniona przy rezystancji uziemienia przewodu ochronnego nie większej jak:  $R = 25/1,2 \times 0,03 = 694\Omega$

Uziemienie ochronne jak też działanie wyłączników ochronnych należy sprawdzić pomiarami przed przekazaniem do użytku.

Wartość uziemienia (wspólne z uziomem ograniczników przepięć)  $R \leq 10\Omega$ .

### **1.8 Zasilanie oświetlenia terenu**

Zasilanie projektowanego oświetlenia terenu cmentarza wykonać z rozdzielni TR w projektowanym budynku sanitariatu jako trójfazowe

### **1.9 Linie kablowe oświetlenia terenu**

Linie oświetleniowe pomiędzy słupami oświetleniowymi wykonać kablem YAKY4x16mm<sup>2</sup>.

### **1.10 Słupy oświetleniowe**

Oświetlenie wykonać na słupach stalowych ocynkowanych okrągłych h=5,0m Malowanych proszkowo lub hydrodynamicznie na dowolny kolor z palety RAL lub AKZO (proponowany kolor RAL7021) montowanych na fundamentach F-100V/30 (1000x300x300).

Bezpośrednio na słupach zamontować oprawy typu parkowego ze źródłem światła LED 41W. Oprawy ze źródłem światła LED 1x24XP G2@500mA WW740 230V, 41W kompaktowe z kloszem ze zdobioną podstawą (w załączeniu karta oprawy).

Zasilanie opraw wykonać przewodem YDY3x2,5 mm<sup>2</sup> układanym w rurkach RVKL 18 w słupach.

W słupach zamontować złącza izolacyjne typu IZK z wkładkami bezpiecznikowymi Bi-Wts 4 A.

Projektowane oświetlenie wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13201-2, PN-EN 13201-3 Oświetlenie dróg oraz PN-EN 12464-2 Miejsca pracy na zewnątrz.

### **1.11 Układanie kabli energetycznych – wlz, oświetlenie terenu**

Kable należy układać na głębokości 0,7 m na wykonanej wcześniej podsypce z piasku o gr.0,1 m. Kabel ułożyć w wykopie linią falistą. W odległości co 10 m założyć na kabel opaski z oznaczeniem linii. Kable przysypać warstwą piasku o gr.

0,1 m, a następnie warstwą rodzimego gruntu o gr.0,15 m. Tak ułożony kabel przykryć folią niebieską i zasypać rodzimym gruntem.

*Przy skrzyżowaniu z podziemnymi sieciami uzbrojenia terenu kable układać:*

- kable nn z kablami nn, zachować odległość 0,25m między nimi a dolny kabel dodatkowo układać w rurze ochronnej DVK(SRS)-75 na długości 1,5m
- rurociągiem wodnym, ściekowym i siecią ciepłą, kabel nn nad nimi w odległości 0,8m przy średnicy rurociągu do 250mm i 1,5m przy średnicy rurociągu większej niż 250mm lub kabel układać w rurze DVK(SRS)-75 zachowując odległość odpowiednio 0,5m i 0,8m

Przejście poprzeczne kabli pod projektowanymi utwardzeniami (ciągi pieszo – jezdne, parking) wykonać w rurze osłonowej SRS  $\Phi$  75 na głębokości min. 1,0m od najniższej rzędnej utwardzenia. Przy wprowadzeniu do budynku sanitariatu, złącza ZK3+1P oraz słupów oświetleniowych kabel układać w rurze KR  $\Phi$  50.

Całość prac wykonać zgodnie PN-76/E-05125, N-SEP-E-004.

Na kabel należy założyć opaski identyfikacyjne, które winne zawierać:

- typ kabla,
- relacja linii kablowej,
- nazwę użytkownika,
- rok ułożenia.

### **1.12 Ochrona od porażen - oświetlenie terenu**

W sieci, z której zasilane będzie oświetlenie terenu cmentarza obowiązuje układ sieciowy TN-C.

Ochronę podstawową w sieci oświetleniowej stanowi izolacja robocza urządzeń zamykane obudowy. Ochrona dodatkowa dla słupów stalowych będzie realizowana przez samoczynne szybkie wyłączenie napięcia w czasie mniejszym od 5 s. Oprawy w II klasie ochronności. W projektowanych słupach zastosować złącza typu IZK w II klasie ochronności. Projektuje się uziemienie słupów - wzdłuż linii kablowej należy ułożyć płaskownik ocynkowany, który należy połączyć z uziemieniem (ochronnika) przy budynku sanitariatu.

Uziemienie proj. sieci oświetleniowej należy wykonać stosując bednarkę ocynkowaną Fe/Zn 25x4mm oraz pręty Fe  $\Phi$  18mm o długości 3m (na końcowych słupach obwodu).

Rezystancja uziemienia roboczego w TR nie może przekroczyć  $R_d < 30\Omega$  (ze względu na ograniczniki przepięć  $R_u < 10\Omega$ )

Natomiast wartość rezystancji uziemienia ochronnego słupów nie może przekroczyć  $R_u < 10\Omega$

### **1.13 Uwagi końcowe**

- Instalacje elektryczne winny wykonywać osoby do tego przeszkolone z aktualnymi uprawnieniami, z materiałów posiadających stosowne atesty i certyfikaty.
- Całość wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami w czasie wykonawstwa.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych, trasę kabli należy zgłosić do wytyczenia przez uprawnione służby geodezyjne
- Po ułożeniu kabli należy zgłosić do odbioru przez Inwestora i do inwentaryzacji przez służby geodezyjne
- Poprawność wykonania instalacji elektrycznych potwierdzić pomiarami, a protokoły przekazać Inwestorowi.
- Dopuszcza się zmianę zaprojektowanych urządzeń na inne pod warunkiem utrzymania zakładanych parametrów technicznych zakładanych urządzeń.
- Wszystkie zmiany projektu wymagają uzgodnienia z projektantem.

## II. OBLICZENIA

### 2.1 Moc zainstalowana i szczytowa obiektu.

Tabela 1

Lp	Obiekt	Ilość urządzeń		Moc zainstalowana		Moc pobierana	Czas pracy	Średniodobowe zużycie energii elektrycznej
		pracujących szt./kpl	rezerwowych szt.	jednostkowa kW	całkowita kW	kW	h/d	
1	<b>instalacje zasilane z TR:</b>							
	oświetlenie	1		0,319	0,319	0,271		
	oświetlenie terenu	1		0,984	0,984	0,984		
	gniazda wtykowe ogólne	1		2,400	2,400	1,680		
	przepływowe podgrzewacze wody	4		3,700	14,800	4,736		
	grzejniki elektryczne	4		1,400	5,600	3,360		
	gniazdo 3-faz.	1		3,50	3,50	1,40		
	<b>Razem rozdzielnica TR</b>				<b>27,60</b>	<b>12,43</b>		

$$P_z = 27,60 \text{ kW}$$

$$P_s = 12,43 \text{ kW}$$

$$P_p = 14,00 \text{ kW (wg warunków przyłączenia)}$$

### 2.2 Dobór kabla zasilającego i zabezpieczeń.

$$I_{sm} = \frac{P_{sm}}{\sqrt{3} * U * \cos \varphi} = \frac{14000}{1,73 * 400 * 0,93} = 21,75 \text{ A}$$

Zabezpieczenie obwodu S303C 25A w ZK3+1P.

Kabel zasilający – YKY 4x35mm<sup>2</sup> o długotrwałej obciążalności  $I_{dd}=103\text{A} > I_s=21,75\text{A}$ .

Sprawdzenie zabezpieczenia linii zalicznikowej przed prądem przeciążeniowym.

(wg PN-IEC 60364-5-523).

Wg normy j.w.

$$1) I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$2) I_2 \leq 1,45 I_z$$

$$I_B = I_s = 21,75 \text{ A}$$

$$I_n = 25 \text{ A}$$

$$I_z = 103 \text{ A}$$

$$I_2 = 1,45 I_n = 36,25 \text{ A}$$

War. 1

$$21,75 \text{ A} < 25 \text{ A} < 103 \text{ A}$$

War. 2

$$36,25 \text{ A} < 1,45 \times 103 \text{ A} = 149,35 \text{ A}$$

Oba warunki zabezpieczenia przyłącza od przeciążeń są spełnione.

Sprawdzenie zabezpieczenia przyłącza przed prądem zwarcia (wg PN-IEC 60364-5-523).

Wartość prądu zwarcia o czasie trwania nie przekraczającym 5 sek, dla którego nie nastąpi podwyższenie temperatury przewodu od temperatury granicznej dopuszczalnej długotrwale do temperatury granicznej dopuszczalnej przy zwarcu wynosi

$$I = \frac{kxs}{\sqrt{t}} = \frac{115 \times 35}{\sqrt{5}} \approx 1798A > I_{\max 5s} = 250A \text{ dla S303 C25}$$

(zabezpieczenie obwodowe w/z).

Warunek zabezpieczenia przyłącza przed prądem zwarciovym jest spełniony.

### 2.3 Sprawdzenie przyłącza nn (w/z) na spadek napięcia.

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 \times P_s \times l}{\gamma s \times U^2} = \frac{100 \times 14000 \times 50}{57 \times 35 \times 400^2} = 0,22\%$$

### 2.4 Obliczenie wartości rezystancji uziemienia przewodu PE

Przyjmuje się wartość napięcia bezpiecznego 25 V – wg PN-IEC 60364-4-41:2000

Maksymalna wartość rezystancji uziemienia przewodu ochronnego PE:

Ochrona wyłącznikami przeciwporażeniowymi będzie zapewniona przy rezystancji uziemienia ochronnego nie większej jak:

Warunki środowiskowe „2” UI = 25V k = 1,2

In = 25A IΔn = 0,03A

Ra = UI/In\*k = 25/0,03\*1,2 = 694 Ω

Dla właściwego działania ograniczników przepięć wymagana rezystancja wynosi 10 Ω

### 2.5. Obliczenia oświetlenia terenu cmentarza

Materiały do obliczeń.

1. PN-EN 13201-2 Oświetlenie dróg
2. PN-EN 12464-2 Miejsca pracy na zewnątrz

Klasa oświetleniowa – S2

Wymagane kryteria dla klasy oświetlenia S2

- średnie natężenie oświetlenia  $E_m > 10,0 \text{ lx}$
- minimalne natężenie oświetlenia  $E_{\min} > 3,0 \text{ lx}$
- równomierność natężenia oświetlenia  $U_o > 0,40$

Obliczeń dokonano posługując się programem komputerowym Dialux

### 2.6 Dobór zabezpieczeń w TR (oświetlenie terenu).

#### OBWÓD NR 1

W projektowanym obwodzie oświetleniowym projektuje się 18 szt. opraw LED 1x24XP G2@500mA WW740 230V, 41W.

Po podzieleniu na fazy, na jedną fazę przypadać będzie po 5 opraw LED830 41W

faza R:  $I_n = I_{zap} = 5 \times 1,31A = 6,55A$

faza S:  $I_n = I_{zap} = 5 \times 1,31A = 6,55A$

faza T:  $I_n = I_{zap} = 5 \times 1,31A = 6,55A$

Zabezpieczenie obwodu w TR R303 16A g/G

### ZABEZPIECZENIE UKŁADU ZASILANIA I STEROWANIA OŚWIETLeniem

Po podzieleniu opraw na fazy, na jedną fazę przypadać będzie j.w:

W ZK3+1P zabezpieczenie przedlicznikowe: Jb = 25A zgodnie z warunkami przyłączenia

## SPRAWDZENIE UKŁADU NA SPADEK NAPIĘCIA

Obwód 1 TR – słup nr 1/13 faza R:

$$\Delta u_{\%} = \frac{200 \times 1000}{35 \times 16 \times 230^2} \times (67 \times 0,041 + 63 \times 0,082 + 63 \times 0,123 + 54 \times 0,164 + 52 \times 0,205 + 8 \times 0,246) = 0,25$$

Obwód 1 TR – słup nr 1/14 faza S:

$$\Delta u_{\%} = \frac{200 \times 1000}{35 \times 16 \times 230^2} \times (63 \times 0,041 + 63 \times 0,082 + 58 \times 0,123 + 35 \times 0,164 + 17 \times 0,205 + 42 \times 0,246) = 0,23$$

Obwód 1 TR – słup nr 1/15 faza T:

$$\Delta u_{\%} = \frac{200 \times 1000}{35 \times 16 \times 230^2} \times (58 \times 0,041 + 63 \times 0,082 + 60 \times 0,123 + 54 \times 0,164 + 42 \times 0,286) = 0,24$$

### **2.7 Obliczenia zabezpieczeń nn , na przeciążalność i warunki zwarciove kabli oświetlenia terenu**

a) linia kablowa oświetleniowa (obwód 1); kabel YAKY 4x 16mm<sup>2</sup>

Jako zasilające oświetlenie dobrano kable YAKY 4x16mm<sup>2</sup> o długotrwałej obciążalności :

$I_{dd}=52A > I_s= 6,55A$ . Zabezpieczenie obwodu w RG 10A R303

Sprawdzenie zabezpieczenia przyłącza przed prądem przeciążeniowym (wg PN-IEC 60364-5-523).

Wg normy j.w.

$$3) I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$4) I_2 \leq 1,45 I_z$$

Obwód I :

$$I_B = I_s = 7,86A$$

$$I_n = 10A$$

$$I_z = 52A$$

$$I_2 = 1,45 \times I_n = 14,5A$$

War. 1

$$7,86A < 10A < 52A$$

War. 2

$$I_2 = 14,5A < 1,45 \times 52A = 75,40A$$

Oba warunki zabezpieczenia linii oświetleniowej od przeciążeń są spełnione.

Sprawdzenie zabezpieczenia linii oświetleniowych przed prądem zwarcia (wg PN-IEC 60364-5-523).

Wartość prądu zwarcia o czasie trwania nie przekraczającym 5 sek, dla którego nie nastąpi podwyższenie temperatury przewodu od temperatury granicznej dopuszczalnej długotrwanie do temperatury granicznej dopuszczalnej przy zwarcu wynosi

$$I = \frac{kxs}{\sqrt{t}} = \frac{74 \times 16}{\sqrt{5}} \approx 529A > I_{\max 5s} = 62,0A \text{ dla bezpiecznika g/G 10A}$$

(Zabezpieczenie obwodu w TR 10A R303)

Warunek zabezpieczenia linii kablowych oświetleniowych przed prądem zwarciovym jest spełniony.

OKRĄGLY STALOWY SŁUP OŚWIETLENIOWY  
ROUND CONICAL STEEL LIGHTING POLE

**Materiał / Description**  
Stal ocynkowana (zgodnie z normą EN ISO 1461)  
Galvanized steel (according to the norm EN ISO 1461)  
**Wykończenie / Finishing**  
Malowanie proszkowe lub hydrodynamiczne na dowolny kolor z palety RAL lub AKZO  
Powder coat as well as hydrodynamic painting on every color from RAL or AKZO palette

Tabela z geometrią słupa / Pole dimensions

H	d	D	W	s	h	P/R			
[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[cm]	[mm]
3		98		65					
3,5		104		70					
4		110		75					
4,5	60	116	400	75	500	271 / 200	M18	100 / 30	800
5		122		80					
6		134		85					1000

Tabela z wynikami obciążeń / Maximum load

	Kg	I, II strefa < 300 m n.p.m.	I, III strefa 300 - 450 m n.p.m.	II strefa 450 - 600 m n.p.m.	I, III strefa 600 - 900 m n.p.m.	M	T
[m]	[kg]	[m2]	[m2]	[m2]	[m2]	[daNm]	[daN]
3		1,17	0,96	0,81	0,57	312	122
3,5		1,03	0,84	0,70	0,49	340	119
4	40	0,91	0,75	0,62	0,42	371	118
4,5		0,88	0,71	0,58	0,41	433	126
5		0,78	0,62	0,50	0,35	469	127
6		0,68	0,53	0,42	0,28	570	135



## FUNDAMENT

## WKOP

CONCRETE EMBEDDING

Zainstalowanie słupa może być zrealizowane przez posadowienie bezpośrednio w fundamencie zalanym w gruncie (tzw. słupy wkopywane) lub przez przykręcenie do stalowych kotew osadzonych w prefabrykowanym lub zalanym w gruncie fundamencie. W tym celu słupy powinny być wyposażone w odpowiednią podstawę. Dobór rodzaju i wymiarów fundamentu jest każdorazowo uzależniony od warunków posadowienia i jego przewidywanego obciążenia. Obowiązek prawidłowego doboru fundamentu, zgodnie z przepisami Prawa Budowlanego, spoczywa na projektancie obiektu, na którym będzie posadowiony słup. Dla ułatwienia wstępnego doboru wymiarów fundamentu lub wkopu w tabelach poniżej podano odpowiednie ich propozycje.

Pole foundation can be performed by means of embedding directly in the foundation poured in the ground (the so called rooted poles in the foundation) or by means of screwing in to the steel anchor bolts embedded in the prefabricated foundation or poured in the ground. For that purpose the poles should be equipped in the appropriate flange plate. Selection of the type and dimensions of the foundation on every occasion depends on foundation conditions and its predicted load. The design engineer of the facility on which the pole should be embedded, is responsible for the obligation of the correct selection of foundation, pursuant to the provisions of the Construction Law. In order to facilitate the preliminary selection of dimensions of the foundation or embedding heights the proposals of the sizes have been given in below tables.

Fundamenty / Concrete

TYP / TYPE	Hf x Sf	R	
	(mm)	(mm)	(mm)
F - 100V / 30	1000 x 300 x 300	200 x 200	M18
F - 100V / 43	1000 x 430 x 430	300 x 300	
F - 120V / 43	1200 x 430 x 430	300 x 300	M24
F - 150V / 43	1500 x 430 x 430	300 x 300	
F - 1	1500 x 700 x 700	300 x 300	M27
F - 2	1700 x 800 x 800	300 x 300	
F - 5	2000 x 1000 x 1000	300 x 300	M33
F - 5 / 1	2000 x 1000 x 1000	400 x 400	
F - 5 / 2	2500 x 1050 x 1050	400 x 400	M39

Wkop / Embedding

< H	min. h	śr. / avg. h	max. h
(m)	(mm)	(mm)	(mm)
5	600	800	1000
6	800	1000	1200
8	1000	1200	1500
10	1200	1500	1700
12	1500	1700	2000
15	1500	2000	2500
18	1500	2000	2500
20	1800	2000	2500

## INSTRUKCJA MONTAŻU SŁUPÓW WKOPYWANYCH

- Wykonać odpowiedni wykop w gruncie (wysokość i szerokość muszą odpowiadać wymaganiom normy EN40).
- Podłoże wykopu należy utwardzić (wylewka betonowa, płyta betonowa).
- Ustawić słup w wykopie, wprowadzić przewód do wnętrza słupa (zaleca się, aby kabel znajdował się w osłonie).
- Wypionować słup.
- Zalać wykop betonem do wysokości gruntu.

## MOUNTING INSTRUCTION FOR ROOTED POLES

- Prepare the appropriate embedding hole in the ground. Recommendations of the norm EN40 concerning such a foundation included in the above table should be taken into account.
- Indurate the subsoil of the embedding hole by using concrete.
- Install the pole in the embedding hole and put the cable inside the pole (it is recommended to put cable into protection shield).
- Plumb the pole.
- Fill the embedding hole with concrete up to ground level.

## INSTRUKCJA MONTAŻU SŁUPÓW NA FUNDAMENCIE

- Wykonać odpowiedni wykop w gruncie (wysokość i szerokość muszą być odpowiednio dobrane do fundamentu).
- Umieścić i wypoziomować fundament w wykopie.
- Zasyścić fundament i zagęścić grunt.
- Nakręcić pierwszy komplet nakrętek i nałożyć podkładowki.
- Zamontować słup na kotwach.
- Nałożyć drugi komplet podkładek z nakrętkami.

## INSTRUCTION FOR INSTALLATION THE POLE ON CONCRETE BLOCK

- Prepare the appropriate hole for concrete block.
- Install and plumb concrete block in the hole.
- Fill up the hole and condensate the ground.
- Screw the first set of nuts and put washers.
- Install pole on anchor bolts.
- Put the second set of washers and screw nuts.





Projekt : Michel Tortel

**Komfort połączony z wydajnością**

Zapewnia energooszczędne rozwiązanie oświetlenia pośredniego do tworzenia przyjemnej atmosfery w przestrzeniach miejskich.

Ledowa oprawa charakteryzuje się współczesnym wzornictwem, które łatwo wkomponować w miejski krajobraz. Ta kompaktowa oprawa harmonijnie łączy funkcjonalność i wykończenie. Zdobienie u podstawy klosza podkreśla elegancki charakter tego oświetlenia.

Oprawa emituje przyjemne, pośrednie światło, eliminując zjawisko ośnienia, dzięki czemu doskonale sprawdzi się w miejskich przestrzeniach.



IP 66

IK 10



## PODSUMOWANIE

### Koncepcja

Oprawa do montażu bezpośredniego na słup charakteryzująca się unikalnym designem o pośrednim oświetleniu.

Składa się z bazy będącej wysokociśnieniowym odlewem aluminiowym malowanym proszkowo, pokrywy wykonanej z tworzywa sztucznego oraz klosza z PC odpornego na promieniowanie UV.

Oprawa emituje przyjemne, pośrednie światło eliminując zjawisko ośnienia, dzięki zastosowaniu wysoce wydajnego odbłyśnika. Dostępna jest z symetrycznymi lub asymetrycznymi rozsyłami oraz różnymi strumieniami świetlnymi, co sprawia, że jest elastycznym, a jednocześnie ekonomicznym rozwiązaniem w zakresie oświetlenia pośredniego kreującego nastrój.

Oprawa oferuje różne opcje dzięki wielu modułom LED (8, 12, 16 lub 24) i rozsyłom światłości. Reprezentuje idealne ekonomiczne rozwiązanie dla oświetlenia osiedli, parków, skwerów czy też ścieżek rowerowych.

Montaż oprawy jest bezpośredni na słupie o średnicy Ø60mm lub Ø76mm.



Dostęp do układu elektrycznego i optycznego następuje poprzez odkręcenie dwóch śrub.



Zela jest dostępna z symetrycznymi lub asymetrycznymi pośrednimi rozsyłami światłości.



Montaż oprawy Zela jest bezpośredni na słupie o średnicy Ø60mm lub Ø76mm.



Zela zapewnia wysoki komfort widzenia i niski poziom ośnienia.

### ZASTOSOWANIA PRZYKŁADOWE

- OSIEDLOWE I WĄSKIE ULICZKI
- MOSTY
- ŚCIEŻKI ROWEROWE I PIESZE
- STACJE KOLEJOWE I METRO
- PARKINGI
- SKWERY I OBSZARY SPACEROWE

### KLUCZOWE ZALETY

- Ograniczenie zjawiska ośnienia dzięki pośredniemu oświetleniu
- Dostarczana z okablowaniem ułatwiającym instalację
- Emitowany strumień świetlny od 400 do 3700lm
- Symetryczny rozsył światła dla większości terenów lub asymetryczny do oświetlania dróg i lokalnych ulic

## FOTOMETRIA



ReFlexo™

Dzięki wydajnym metalowym odbłyśnikom o wysokim współczynniku odbicia ReFlexo™ najlepiej nadaje się do specyficznych projektów, takich jak oświetlenie konturowe, mające zastosowanie w tunelach lub oświetlenie obiektów sportowych czy lotnisk, gdzie potrzebne są bardzo szerokie rozsyły światła.

Podstawową zaletą ReFlexo™ jest możliwość ukierunkowania światła z oprawy wyłącznie w przestrzeń znajdującą się przed oprawą, zapewniając, że strumień świetlny nie będzie emitowany do tyłu. Ta technologia gwarantuje oświetlenie bez ośnienia tak, aby uzyskać jak najlepszy komfort widzenia oraz stworzyć odpowiedni nastrój.

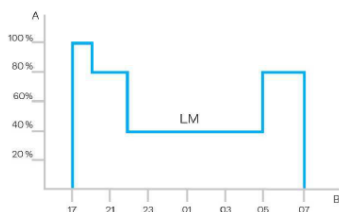


## SYSTEMY STEROWANIA



### Profil redukcji mocy

Inteligentne zasilacze oprawy mogą być zaprogramowane w fabryce z kompletnym profilem redukcji mocy. Możliwe jest utworzenie do pięciu przedziałów czasowych oraz poziomów świecenia. Funkcja ta nie wymaga żadnego dodatkowego okablowania. W ciągu trzech pierwszych cykli pracy, na podstawie zmierzonego czasu trwania nocy, zasilacz oblicza, w którym momencie nocy ma obniżyć emitowany strumień świetlny, aby prawidłowo realizować ustawiony program redukcji mocy. Zastosowanie tego typu, dopasowanego do wymagań systemu redukcji mocy, generuje maksymalne oszczędności jednocześnie utrzymując wymagany poziom oświetlenia i równomierności przez całą noc.

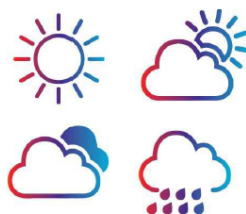


A. Wydajność | B. Czas



### Czujniki zmierzchowe / fotokomórka

Nasze rozwiązania mogą być sterowane poprzez czujniki fotoelektryczne, które załączają oprawy jak tylko naturalne światło staje się niewystarczające (pochmurny dzień, zmrok...) w celu zapewnienia bezpieczeństwa oraz komfortu w przestrzeniach publicznych.



## CHARAKTERYSTYKA

### OGÓLNE INFORMACJE

Sugerowana wysokość montażu	3m do 6m   10' do 20'
Zintegrowany zasilacz	Tak
znak CE	Tak
Certyfikat ENEC	Tak
Zgodny z ROHS	Tak
Francuskie prawo z 27 grudnia 2018 r. - Zgodne z typami zastosowań	b, c, d, f, g
Standardy	LM 79-08 (wszystkie pomiary wg ISO17025 wykonane w akredytowanym laboratorium)

### OBUDOWA I WYKONCZENIE

Obudowa	Aluminium PC
Optyka	Poliwęglan
Klosz	Poliwęglan
Obudowa i wykończenie	Poliestrowa farba proszkowa
Kolor	AKZO grey 900 sanded
Szczelność oprawy	IP 66
Odporność na uderzenia	IK 10
Test na wstrząsy	Zgodny ze zmodyfikowanym IEC 68-2-6 (0.5G)
Dostęp do konserwacji	Poluzowując śruby na dolnej pokrywie

### WARUNKI PRACY

Zakres temperatury pracy (Ta)	-30 °C do +35 °C / -22 °F do 95°F
-------------------------------	-----------------------------------

- W zależności od konfiguracji oprawy. Aby użyć skontaktuj się z nami

### INFORMACJE ELEKTRYCZNE

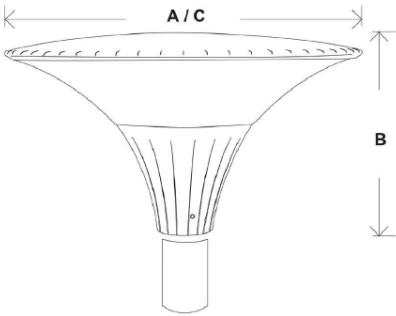
Klasa ochrony elektrycznej	Class I EU, Class II EU
Napięcie znamionowe	220-240V ~ 50-60Hz
Współczynnik mocy (przy pełnym obciążeniu)	0.9
Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe (kV)	10
Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	EN 55015 / EN 61547
Opcje sterowania	DALI
System sterowania	Profil redukcji mocy, Fotokomórka

### INFORMACJE OŚWIETLENIOWE

Wskaźnik udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR)	<10%
- ULOR może się różnić skonsultować się z nami.	
Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie @ T <sub>0</sub> 25°C Wszystkie konfiguracje	100,000h - L90

CHARAKTERYSTYKA

WYMIARY I MONTAŻ AxBxC (mm   inch)	578x324x578   22.8x12.8x22.8
Waga (kg   lbs)	4.9   10.8
Oporność aerodynamiczna (CxS)	0.05
Opcje montażu	Montaż na słupie o średnicy – Ø60mm Montaż na słupie o średnicy – Ø76mm



WYDAJNOŚĆ

			Strumień świetlny zakres (lm) Ciepły biały 830		Strumień świetlny zakres (lm) Neutralny biały 740		Moc (W) *		Skuteczność świetlna (lm/W)
Oprawa	Liczba LED	Prąd (mA)	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Max
	8	350	400	800	500	900	10	10	90
	8	500	600	1100	700	1200	14	14	86
	8	700	800	1400	900	1600	20	20	80
	12	350	600	1200	700	1400	15	15	93
	12	500	900	1700	1000	1800	21	21	86
	12	700	1200	2200	1300	2400	29	29	83
	16	350	900	1700	1000	1800	20	20	90
	16	500	1200	2200	1400	2500	27	27	93
	16	700	1600	2900	1800	3200	38	38	84
	24	350	1400	2500	1500	2700	30	30	90
	24	500	1800	3300	2000	3700	41	41	90

Tolerancja strumienia świetlnego ± 7%, całkowitej mocy oprawy ± 5%

## DOSTĘPNE ROZSYŁY ŚWIATŁOŚCI

