

PROJEKT TECHNICZNY

Temat:	Budowa drogi wewnętrznej ul. Borówkowej w Chrzanowie na odcinku 600mb wraz z budową odwodnienia oraz budową, przebudową lub zabezpieczeniem infrastruktury technicznej w Chrzanowie.
Lokalizacja:	32-500 Chrzanów, ul. Borówkowa, numer działki: 786/28, jedn. ewid. Chrzanów-miasto, obręb Kościelec
Inwestor:	GMINA CHRZANÓW, Aleja Henryka 20, 32-500 Chrzanów
Stadium i zakres:	Projekt techniczny instalacji elektrycznej
Projektant:	mgr inż. Łukasz Kwiatkowski upr. nr MAP/0400/PWBE/18 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Sprawdzający:	mgr inż. Damian Krzysztof Piwowarczyk Upr. nr MAP/0409/PWBE/18 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Chrzanów, maj 2023 r.

SPIS TREŚCI

I.	OPIS TECHNICZNY	3
1.	PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
1.1.	Przedmiot opracowania	3
1.2.	Podstawa opracowania.....	3
2.	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	3
2.1.	Opis stanu istniejącego.....	3
3.	STAN PROJEKTOWANY	3
3.1.	Szafa oświetlenia ulicznego.....	3
3.2.	Kabel zasilający	4
3.3.	Przepusty kablowe	4
3.4.	Słupy oświetleniowe	4
3.5.	Oprawy oświetleniowe	5
3.6.	Złącza słupowe.....	5
3.7.	Fundamenty prefabrykowane	5
4.	DEMONTAŻE.....	5
5.	OBLICZENIA TECHNICZNE.....	5
5.1.	Dobór opraw oświetlenia. Obliczenia fotometryczne.....	5
5.2.	Dobór kabla zasilającego szafę SOU i zabezpieczenia.....	14
5.3.	Dobór kabla zasilającego słupy oświetleniowe i zabezpieczenia.	14
5.4.	Ocena skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.....	15
5.5.	Obliczenie spadku napięcia.....	16
5.6.	Ochrona przeciwporażeniowa słupów oświetlenia.	16
6.	HARMONOGRAM PRAC I WYŁĄCZEŃ.....	17
7.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH	18
II.	ZAŁĄCZNIKI.....	19
III.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	23

I. OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji elektrycznej przebudowy sieci elektroenergetycznej oświetlenia ulicznego dla zadania inwestycyjnego: Budowa drogi wewnętrznej ul. Borówkowej w Chrzanowie na odcinku 600mb wraz z budową odwodnienia oraz budową, przebudową lub zabezpieczeniem infrastruktury technicznej w Chrzanowie.

1.2. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- Umowy zawartej pomiędzy Inwestorem, a *A4 PROJEKT Pracownia Projektowa*, os. Widokowe 13/11, 32-540 Trzebinia na: *Budowę drogi wewnętrznej ul. Borówkowej w Chrzanowie na odcinku 600mb wraz z budową odwodnienia oraz budową, przebudową lub zabezpieczeniem infrastruktury technicznej w Chrzanowie.*
- Mapy do celów projektowych w skali 1: 500 obejmującej teren opracowania,
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (poz. 1518),
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych;
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami;
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami.

2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

2.1. Opis stanu istniejącego

Teren przedmiotowej inwestycji zlokalizowany jest w Chrzanowie przy ul. Borówkowej. Planowana inwestycja obejmuje budowę drogi wewnętrznej na odcinku 600mb wraz z budową odwodnienia oraz budową, przebudową lub zabezpieczeniem infrastruktury technicznej. Rejon inwestycji to teren zurbanizowany z istniejącymi instalacjami podziemnymi: gazowymi, wodnymi, elektrycznymi i ściekowymi.

3. STAN PROJEKTOWANY

Plan budowy drogi wewnętrznej ul. Borówkowej w Chrzanowie zawiera budowę linii oświetlenia ulicznego.

Projektowane zagospodarowanie terenu pod budowę drogi wewnętrznej przy ul. Borówkowej w Chrzanowie przedstawiono w części rysunkowej projektu.

3.1. Szafa oświetlenia

Projektowana szafa oświetlenia ulicznego SOU zostanie zabudowana w działce nr 786/29 przy złączu pomiarowym zabudowanym wg. odrębnego opracowania. Złącze pomiarowe zasilane będzie z istniejącego złącza ZK-BDT150789 zasilanego ze stacji SN/nN BDT6033, obwód nN Kasztanowa nr BDT60331/6.

W szafie SOU zostanie zbudowany zegar sterujący w sposób automatyczny pracą obwodu oświetlenia. Schemat ideowy szafy SOU przedstawiono w części rysunkowej projektu.

3.2. Kabel zasilający

Proj. kabel YAKXS 4x35mm² o długości $L = 461/512\text{m}$ zasilający słupy oświetlenia ulicznego ułożyć w wykopie kablowym o głębokości 0,8m i szerokości 0,4m. Na dnie wykopu wysypać 10cm warstwę piasku, a na nim ułożyć proj. kabel linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu w celu skompensowania przesunięć gruntu. W miejscach zmiany kierunku trasy kabla należy zachować minimalny promień zgięcia kabla $R_{\min.}$, który dla proj. kabla wynosi $R_{\min.}=15D_z$ (dla kabla YAKXS 4x35mm² $D_z=22,3\text{mm}$), czyli $R_{\min.}= 334,5\text{mm}$.

W miejscach kolizji z uzbrojeniem podziemnym wykop kablowy należy wykonać ręcznie.

Proj. kabel zasilający przed zasypaniem wykopu kablowego zgłosić do odbioru technicznego oraz do wykonania geodezyjnej inwentaryzacji trasy kabla. Dodatkowo należy sprawdzić ciągłość żył i dokonać pomiaru rezystancji izolacji kabla. Po pozytywnym wyniku odbioru technicznego przez upoważnionego pracownika Energetyki, kabel przysypać 10cm warstwą piasku, 25cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie pokryć na całej trasie folia koloru niebieskiego. Pozostałą część rowu kablowego zasypać ziemią rodzimą ubijaną warstwami.

Kabel na całej trasie w odstępach nie większych niż 10mb oraz w miejscach charakterystycznych jak załomy do rur, przepusty kablowe itp. zaopatrzyć w trwałe oznaczniki kablowe. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy takie jak: oznaczenie kabla, opis trasy kabla, symbol i numer linii, nazwę wykonawcy robót i rok ułożenia kabla

Przy proj. słupach oświetleniowych na każdym kablu zostawić zapas kabla w ilości ok. 0,5m.

3.3. Przepusty kablowe

Na trasie proj. kabla YAKXS 4x35mm² występują zbliżenia i skrzyżowania z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym: rurociągami wodnymi, gazowymi, kablami elektroenergetycznymi i kanalizacją.

W miejscach przejścia proj. kabla pod proj. drogą ułożyć rury ochronne SRS 75 na głębokości min. 1m liczonej od nawierzchni drogi do górnej powierzchni rury.

W miejscach przejścia proj. kabla pod wjazdami na posesje ułożyć rury ochronne SRS 75, a w miejscach skrzyżowania się lub zbliżenia się do istn. lub proj. uzbrojenia podziemnego, proj. kabel ułożyć w rurze ochronnej DVR 75. Rury osłonowe DVR 75 układać w wykopie kablowym na 10cm warstwie piasku.

Rozmieszczenie rur ochronnych przedstawiono w części rysunkowej projektu.

3.4. Słupy oświetleniowe

Projektuje się słupy oświetleniowe typu CN 8/3/60/F160. To słupy oświetleniowe stożkowe serii CN, o wysokości 8m, mające trzon o grubości ścianki 3mm,

zakończenie słupa średnica 60mm, montaż na fundamencie o rozstawie 160mm typu D16/140.

Widok słupa oświetleniowego przedstawiono w części rysunkowej projektu.

3.5. Oprawy oświetleniowe

Projektuje się oprawy oświetleniowe typu I-Tron O LED o mocy $P=27W$ i współczynniku skompensowania mocy biernej $\text{tg } \phi \leq 0,4$.

Oprawy oświetlenia zasilić przewodem instalacyjnym YDYżo 3x2,5 mm² 750V o długości $L=10m$.

Oprawy zamontować na wysięgniku typu W20/02/1,5-60/10. Widok oraz opis wysięgnika przedstawiono w części rysunkowej projektu.

3.6. Złącza słupowe

W wnękach słupów oświetleniowych umieścić złącza słupowe: izolacyjne złącze bezpiecznikowe IZK-4-01 i izolacyjne złącze zerowe IZK-4-03. Złącze bezpiecznikowe IZK-4-01 wyposażać w wkładkę topikową D 01 6A gF do zabezpieczenia oprawy oświetleniowej.

3.7. Fundamenty prefabrykowane

Słupy oświetleniowe należy posadzić na fundamentach prefabrykowanych betonowych D16/140. Fundamenty należy zabezpieczyć masami do hydroizolacji fundamentów z dużą zawartością masy asfaltowej. Mocowanie słupa do fundamentu odbywa się za pomocą czterech śrub M20. Fundamenty prefabrykowane należy składować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna miękkiego.

Widok fundamentu przedstawiono w części rysunkowej projektu.

4. DEMONTAŻ

Nie dotyczy.

5. OBLICZENIA TECHNICZNE

5.1. Dobór opraw oświetlenia. Obliczenia fotometryczne.

Projekt oświetlenia ul.Borówkowej w Chrzanowie

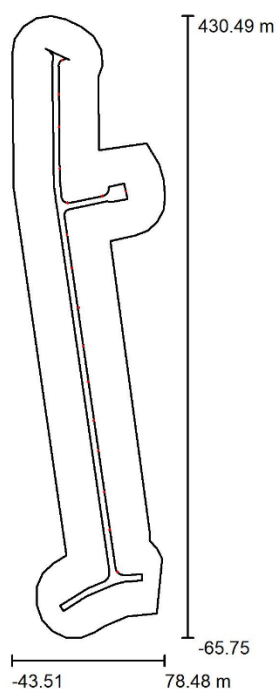
Data: 12.05.2023
Edytor: mgr Małgorzata Gawrońska



BTH
TECHNOLIGHT
ul.Czarnieckiego 32
42-200 Częstochowa

Edytor mgr Małgorzata Gawrońska
Telefon 34 361 33 29
faks 34 365 60 45
e-Mail malgorzata.gawronska@technolight.pl

Scena zewnętrzna 1 / Dane planowania



Współczynnik konserwacji: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Skala 1:4602

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	17	AEC ILLUMINAZIONE SRL I-TRON Zero 2Z8 STU-M 4.50-1M VEX I-TRON Zero 2Z8 STU-M 4.50-1M VEX (1.000)	3510	3510	27.0
W sumie:			59668	W sumie: 59670	459.0

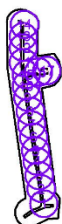
BTH
TECHNOLIGHT
ul.Czarnieckiego 32
42-200 Częstochowa

Edytor mgr Małgorzata Gawrońska
Telefon 34 361 33 29
faks 34 365 60 45
e-Mail malgorzata.gawronska@technolight.pl

Scena zewnętrzna 1 / Oprawy (lista współrzędnych)

AEC ILLUMINAZIONE SRL I-TRON Zero 2Z8 STU-M 4.50-1M VEX I-TRON Zero 2Z8 STU-M 4.50-1M VEX

3510 lm, 27.0 W, 1 x 1 x L-ITR-2Z8-4000-500-1M-70-25 (Czynnik korekcyjny 1.000).



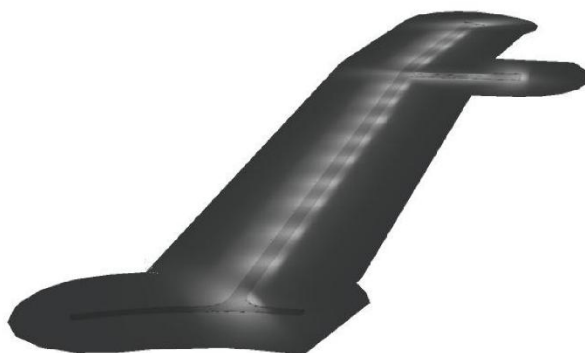
Nr.	Pozycja [m]			Rotacja [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	40.765	-13.358	8.000	5.0	0.0	130.0
2	34.502	20.510	8.000	5.0	0.0	98.8
3	30.173	50.418	8.000	5.0	0.0	98.2
4	25.383	83.519	8.000	5.0	0.0	98.2
5	21.858	107.879	8.000	5.0	0.0	98.2
6	17.415	138.583	8.000	5.0	0.0	98.2
7	13.312	166.931	8.000	5.0	0.0	98.2
8	9.952	197.803	8.000	5.0	0.0	98.2
9	4.293	229.254	8.000	5.0	0.0	98.2
10	0.454	255.782	8.000	5.0	0.0	98.2
11	-5.244	308.668	8.000	5.0	0.0	91.0
12	-5.681	341.782	8.000	5.0	0.0	91.0
13	-6.008	367.940	8.000	5.0	0.0	91.0
14	-3.385	395.232	8.000	5.0	0.0	33.4
15	1.034	281.203	8.000	5.0	0.0	178.5
16	28.551	286.710	8.000	5.0	0.0	-167.8
17	47.296	290.242	8.000	5.0	0.0	103.5



BTH
TECHNOLIGHT
ul.Czarnieckiego 32
42-200 Częstochowa

Edytor mgr Małgorzata Gawrońska
Telefon 34 361 33 29
faks 34 365 60 45
e-Mail malgorzata.gawronska@technolight.pl

Scena zewnętrzna 1 / 3D Rendering

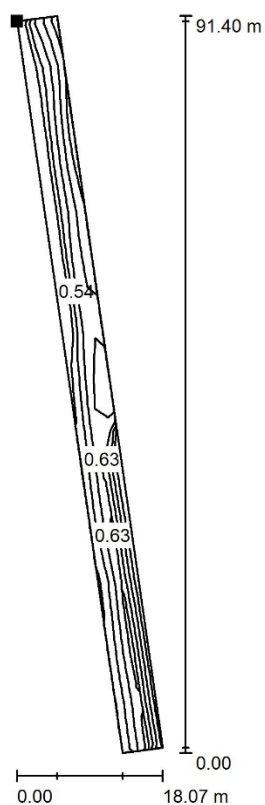




BTH
TECHNOLIGHT
ul.Czarnieckiego 32
42-200 Częstochowa

Edytor mgr Małgorzata Gawrońska
Telefon 34 361 33 29
faks 34 365 60 45
e-Mail malgorzata.gawronska@technolight.pl

Scena zewnętrzna 1 / Obszar oceny ulicy 1 / Izolinie (L)



Położenie powierzchni w scenie zewnętrznej:
Zaznaczony punkt:
(-0.658 m, 228.646 m, 0.000 m)



Wartości Candela/m², Skala 1 : 715

Siatka: 30 x 4 Punkty
Pozycja obserwatora: (-8.375 m, 288.174 m, 1.500 m)
Kierunek spojrzenia: -80.9 °
Nawierzchnia: R3, q0: 0.070

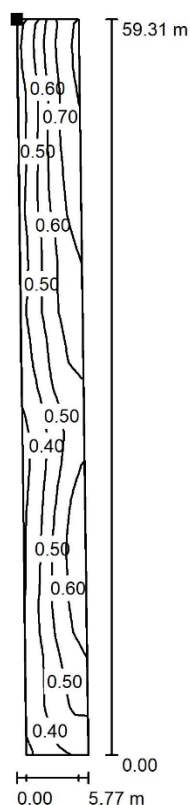
L_m [cd/m²]	U0	UI	L_v [cd/m²]
0.55	0.55	0.56	0.04



BTH
TECHNOLIGHT
ul. Czarnieckiego 32
42-200 Częstochowa

Edytor mgr Małgorzata Gawrońska
Telefon 34 361 33 29
faks 34 365 60 45
e-Mail malgorzata.gawronska@technolight.pl

Scena zewnętrzna 1 / Obszar oceny ulicy 2 / Izolinie (L)



Położenie powierzchni w scenie zewnętrznej:
Zaznaczony punkt:
(-11.015 m, 367.946 m, 0.000 m)



Wartości Candela/m², Skala 1 : 465

Siatka: 30 x 4 Punkty
Pozycja obserwatora: (-9.698 m, 427.978 m, 1.500 m)
Kierunek spojrzenia: -89.0 °
Nawierzchnia: R3, q0: 0.070

L_m [cd/m²]	U0	UI	L_v [cd/m²]
0.52	0.57	0.65	0.01

BTH
TECHNOLIGHT
ul. Czarnieckiego 32
42-200 Częstochowa

Edytor mgr Małgorzata Gawrońska
Telefon 34 361 33 29
faks 34 365 60 45
e-Mail małgorzata.gawronska@technolight.pl

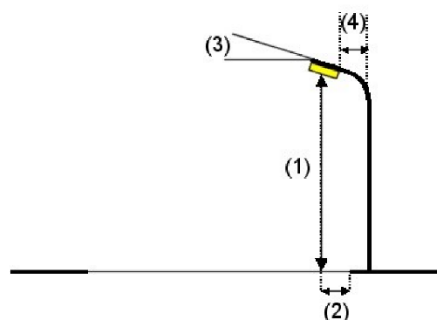
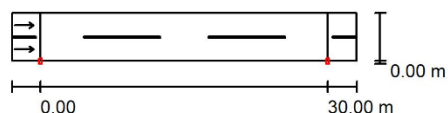
Ulica Borówkowa / Dane planowania

Profil ulicy

Jezdnia 1 (Szerokość: 5.000 m, Liczba pasów jezdni: 2, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)

Współczynnik konserwacji: 0.80

Rozmieszczenia opraw



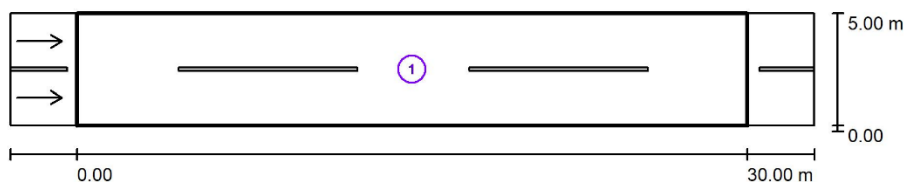
Oprawa:	AEC ILLUMINAZIONE SRL I-TRON Zero 2Z8 STU-M 4.50-1M VEX I-TRON Zero 2Z8 STU-M 4.50-1M VEX	
Strumień świetlny (Oprawa):	3510 lm	Wartości maksymalne mocy oświetleniowej
Strumień świetlny (Lampy):	3510 lm	przy 70°: 528 cd/klm
Moc opraw:	27.0 W	przy 80°: 198 cd/klm
Rozmieszczenie:	jednostronnie na dole	przy 90°: 1.50 cd/klm
Odstęp słupa:	30.000 m	W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.
Wysokość montażu (1):	8.000 m	Żadna moc oświetleniowa powyżej 95°.
Wysokość punktu świetlnego:	7.890 m	Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G1.
Nawis (2):	0.010 m	Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.3.
Nachylenie wysięgnika (3):	5.0 °	
Długość wysięgnika (4):	1.000 m	



BTH
TECHNOLIGHT
ul. Czarnieckiego 32
42-200 Częstochowa

Edytor mgr Małgorzata Gawrońska
Telefon 34 361 33 29
faks 34 365 60 45
e-Mail malgorzata.gawronska@technolight.pl

Ulica Borówkowa / Wyniki szczegółowe



Współczynnik konserwacji: 0.80

Skala 1:258

Lista pól oszacowania

- 1 Pole oszacowania Jezdnia 1
Długość: 30.000 m, Szerokość: 5.000 m
Siatka: 10 x 6 Punkty
Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 1.
Nawierzchnia: R3, q0: 0.070
Wybrana klasa oświetleniowa: ME5

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.54	0.58	0.85	9	0.76
Wartości zadane według klasy:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	≥ 0.50
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓	✓	✓	✓

5.2. Dobór kabla zasilającego szafę SOU i zabezpieczenia.

Szafa SOU zasilana będzie kablem YKY 4x10mm². Łączna moc opraw oświetlenia ulicznego $P_o = 460W$.

$$I_o = \frac{P_o}{U \times \cos \phi} = \frac{460}{230 \times 0,93} = 2,15A$$

Dopuszczalny prąd długotrwały kabla YKY 4x10mm² wynosi $I_{dd} = 79A$.

Sprawdzenie kabla YAKXS 4x35mm² na obciążalność długotrwałą i przeciążalność prądową.

Warunek 1:

$$I_{dd} \geq I_N \geq I_o$$

$I_N = 20A$ - prąd nominalny wkładki WT /gG

$$79A \geq 16A \geq 2,15A$$

Warunek 1 spełniony.

Warunek 2:

$$I_2 \leq 1,45 \times I_{dd}$$

$$I_2 = k_2 \times I_N$$

$$I_N \leq (1,45 \times I_{dd}) / k_2$$

I_2 - wartość prądu powodującego zadziałanie zabezpieczenia w określonym umownym czasie,

k_2 - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie (dla wkładek bezpiecznikowych równy 1,6).

$$I_N \leq 72A$$

$$16A \leq 72A$$

Warunek 2 spełniony.

5.3. Dobór kabla zasilającego słupy oświetleniowe i zabezpieczenia.

Projektowane słupy oświetleniowa ulicznego zasilane będą kablem YAKXS 4x35mm². Łączna moc opraw oświetlenia ulicznego $P_o = 460W$.

$$I_o = \frac{P_o}{U \times \cos \phi} = \frac{460}{230 \times 0,93} = 2,15A$$

Dopuszczalny prąd długotrwały kabla YAKXS 4x35mm² wynosi $I_{dd} = 107A$.

Sprawdzenie kabla YAKXS 4x35mm² na obciążalność długotrwałą i przeciążalność prądową.

Warunek 1:

$$I_{dd} \geq I_N \geq I_o$$

$I_N = 10A$ - prąd nominalny wkładki WT /gG w szafie SOU

$$107A \geq 10A \geq 2,15A$$

Warunek 1 spełniony.

Warunek 2:

$$I_2 \leq 1,45 \times I_{dd}$$

$$I_2 = k_2 \times I_N$$

$$I_N \leq (1,45 \times I_{dd}) / k_2$$

$$I_N \leq 97A$$

$$10A \leq 97A$$

Warunek 2 spełniony.

5.4. Ocena skuteczność ochrony przeciwporażeniowej

Ochrona przeciwporażeniowa w projektowanym obwodzie oświetlenia zostanie zrealizowana przez samoczynne wyłączenie zasilania w czasie $t < 5$ s. Układ sieci TN-C. Warunek skutecznej ochrony przeciwporażeniowej zostanie spełniony:

$$I_a \leq I_z$$

Parametry transformatora zasilającego o mocy $S = 100$ kVA

$R_T = 0,024\Omega$ - rezystancja uzwojeń transformatora

$X = 0,068\Omega$ - reaktancja uzwojeń transformatora

Rezystancja żyły kabla YAKXS 4x35mm² (do proj. słupa oświetleniowego nr 17)

$r_L = 0,868\Omega/km$ - rezystancja jednostkowa żyły kabla

$L = 460m$ - długość linii kablowej

$R_L = r_L \times 2L$ - rezystancja żyły kabla

$$R_L = 0,798\Omega$$

Obliczenie prądu zwarcia jednofazowego

$$I_z = \frac{0,95 \times U_{1f}}{Z}$$

$Z = 0,990\Omega$ - impedancja pętli zwarcia powiększona o 25%

$I_{N1} = 16A$ - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej WTN /gG

$I_a = 63A$ - prąd wyłączenia wkładki bezpiecznikowej WTN /gG

$I_z = 220,7A$ - prąd zwarcia jednofazowego

$$63A \leq 220,7A$$

Warunek skutecznej ochrony przeciwporażeniowej $I_a \leq I_z$ spełniony.

5.5. Obliczenie spadku napięcia.

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia $\Delta U_{dop\%} \leq 5\%$.

Spadek napięcia obliczono do słupa oświetlenia nr 17.

$$\Delta U_{\%} = \frac{100P_1 2L_1}{s\gamma U^2} + \frac{100P_2 2L_2}{s\gamma U^2}$$

$L_1 = 125m$ - długość kabla od istn. złącza do słupa nr 5
 $P_1 = 460W$ - moc przesyłana do słupa nr 5
 $L_2 = 296m$ - długość kabla od słupa nr 5 do słupa nr 17
 $P_2 = 406W$ - moc przesyłana od słupa nr 5 do słupa nr 17
 $S = 35mm^2$ - przekrój kabla
 $\gamma = 37S/m$ - przewodność właściwa aluminium

$\Delta U_{\%} = 0,52\%$ - spadek napięcia

$0,52\% \leq 5\%$

Warunek $\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{dop\%}$ spełniony.

5.6. Ochrona przeciwporażeniowa słupów oświetlenia.

W celu zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej w projektowanym obwodzie oświetlenia należy wykonać dodatkowe uziemienie przewodu ochronnego i wartość tego uziemienia powinna wynosić:

$$R_A \leq 10\Omega$$

Uziemienie przewodu ochronnego zostanie wykonane bednarkę ocynkowaną Fe/Zn 25x4 o łącznej długości $L=471/494m$. Bednarkę należy układać w trasie proj. kabla zasilającego 10cm nad górną powierzchnią tego kabla od proj. szafy SOU przez proj. słup oświetlenia nr 1, aż do proj. słup oświetlenia nr 17. Bednarka zostanie również ułożona pomiędzy szafą SOU, a istn. szafką ZK-BDT150789 o łącznej długości $L=1/2m$. Bednarkę ocynkowaną Fe/Zn 25x4 w szafie SOU oraz przy słupach oświetlenia należy łączyć z zaciskiem uziemienia. Dodatkowo przy krańcowych słupach oświetlenia zostanie wykonane uziemienie pionowe za pomocą sond pionowych D17,2mm.

Przewody uziemiające oznaczyć dwubarwną kombinacją kolorów zielonego i żółtego. Po wykonaniu uziemienia zmierzyć wartość rezystancji R_A .

Obliczenie rezystancji uziemienia poziomego R_{PZ} :

$$R_{PZ} = \frac{\rho}{\pi L} \ln \frac{2L^2}{dh}$$

- rezystywność gruntu ρ - 200 Ωm
- długość bednarki L - 471m
- głębokości ułożenia bednarki h - 0,7m
- powierzchnia bednarki - 100 mm^2
- średnica zastępcza d - 11,3 mm
- średnica zastępcza d - 0,011 m

$$R_{PZ} = 2,4 \Omega$$

Obliczenie rezystancji uziemienia pionowego R_{PN} :

$$R_{PN} = \frac{\rho}{2\pi L} \ln \frac{4L}{d}$$

- rezystywność gruntu ρ - 200 Ωm
- długość sondy L - 4,5m
- średnica sondy d - 0,018m

$$R_{PN} = 69,0\Omega$$

Obliczenie rezystancji wypadkowej uziemienia R_A :

$$R_P = \frac{R_{PZ}R_{PN}}{R_{PZ}\eta_R + nR_{PN}\eta_P}$$

- współczynnik wykorzystania sondy - 0,85
- współczynnik wykorzystania bednarki - 0,85
- liczba uziomów pionowych n - 2szt.

$$R_P = 2,56\Omega$$

$$2,5\Omega \leq 10\Omega$$

Warunek wymaganej rezystancji uziemienia R_P został spełniony.

6. HARMONOGRAM PRAC I WYŁĄCZEŃ

Etap	Obiekt wyłączany/ prace w pobliżu	Opis prac	Planowane godziny pracy	Uwagi
I		Wykonanie przepustów kablowych	12 dni x 8	- bez ograniczeń w dostawie prądu
II		Ułożenie linii kablowej oświetlenia ulicznego wraz z uziemieniem	4 dni x 8	- bez ograniczeń w dostawie prądu
III		Zabudowa słupów oświetlenia ulicznego wraz z opravami	4 dni x 8	- bez ograniczeń w dostawie prądu
IV		Pomiary elektryczne, włączenie pod napięcie.	1 dni x 8	- bez ograniczeń w dostawie prądu

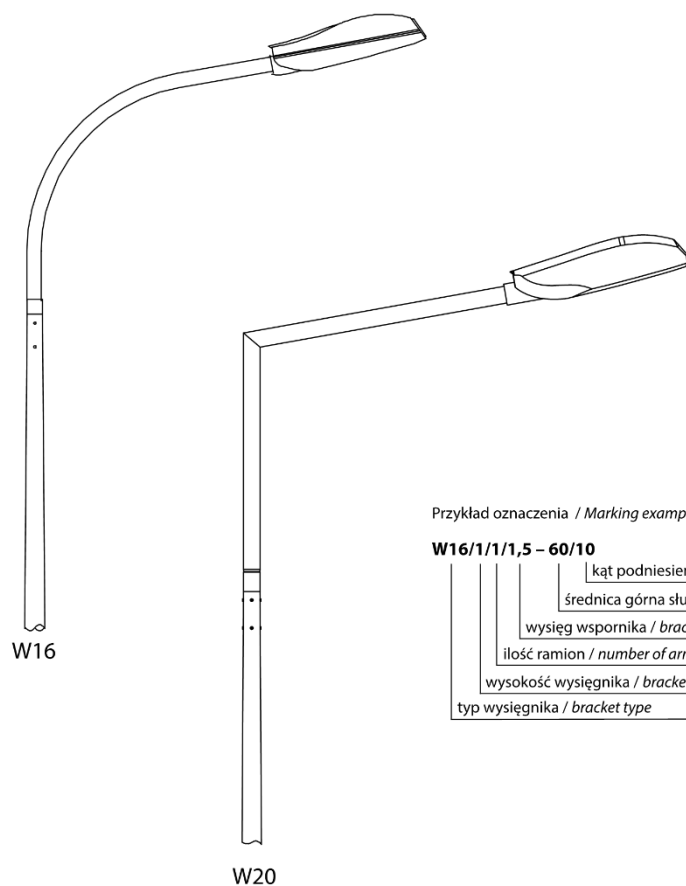
7. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

Lp.	Nazwa materiału	Oznaczenie	J.m.	Ilość
1	Słup stalowy	CN 8/3/60/F160	szt.	17
2	Oprawa oświetlenia	I-Tron O, led 27W, 4.50-1M 4K STU-M kl.2 Ral 7016 fi 60mm 1-10V	szt.	17
3	Wysięgnik	W20/02/1/1,5-60/10	szt.	17
4	Fundament prefabrykowany betonowy	D16/140	szt.	17
5	Szafa SOU	-----	szt.	1
6	Kabel elektroenergetyczny nN	YAKXS 4x35mm ²	m	512
7	Kabel elektroenergetyczny nN	YKY 3x10mm ²	m	3
8	Bednarka ocynkowana	Fe/Zn 25x4mm	m	494
9	Sonda pionowa	D 17,2mm L=1,5m	szt.	6
10	Przewód instalacyjny	YDYżo 3x2,5 mm ² 750V	m	170
11	Wkładka topikowa	D 01 6A gF	szt.	17
12	Rura ochronna	DVK 75mm	m	31
13	Rura ochronna	SRS 75mm	m	82

II. ZAŁĄCZNIKI

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Rys.1. Projekt zagospodarowania terenu.
2. Rys.2. Schemat obwodu oświetlenia.
3. Rys.3. Schemat ideowy szafy oświetlenia ulicznego SOU.
4. Rys.4. Widok słupa oświetleniowego (karta katalogowa).
5. Rys.5. Widok oprawy oświetlenia ulicznego (karta katalogowa).
6. Rys.6. Widok fundamentu słupa oświetleniowego (karta katalogowa).



Przykład oznaczenia / Marking example

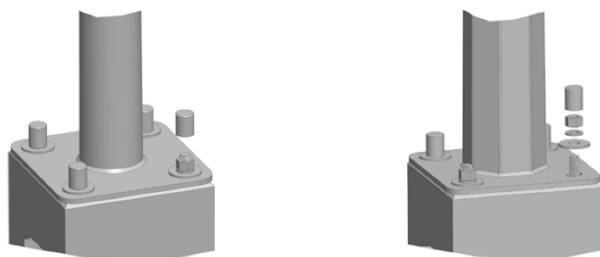
W16/1/1/1,5 – 60/10

	kąt podniesienia / lantern fixing angle
	średnica górna słupa / top diameter of the pole
	wysięg wspornika / bracket length [m]
	ilość ramion / number of arms
	wysokość wysięgnika / bracket height [m]
	typ wysięgnika / bracket type

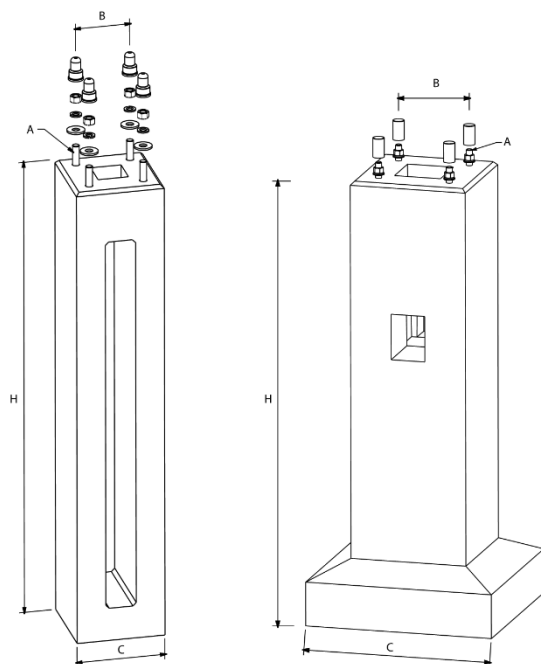
Typ wysięgnika Bracket type	Maksymalna ilość ramion Maximum number of arms				W			h _p			Ø 60
	słup pole Ø 60	słup pole Ø 76	słup pole Ø 89	maszt mast Ø 103	0,5 m Ø 60	1 m Ø 60	1,5 m Ø 60	0,2 m	1 m	2 m	
W16	2	4	4	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
W20	2	4	6	6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Parametry techniczne pokazanych opraw typu Murena zawarte są w katalogu „Oprawy Oświetleniowe” firmy ELMONTER.

Specifications of shown luminaires Idylle and Murena are included in the Elmonter catalogue of “Lighting fixtures”.



Montaż słupa do fundamentu / Pole mounting on the foundation



Fundamenty

Foundations

Fundament Foundation	A	B [mm]	C [mm]	H [mm]	Waga fundamentu Weight of the foundation [kg]
B-200	4xM24	250	400	2000	570
F1	4xM27	300	800	1650	900
F2	4xM33	300	820	1700	1150
F-5/1-16	4xM33	400	1050	2500	2700
F-5/1-18	4xM33	400	1050	2750	2950
F275/75/50	4xM39	500	1100	2750	3850
D16/100	4xM20	160	260	1000	115
D16/120	4xM20	160	260	1200	133
D16/140	4xM20	160	260	1400	155
D16/160	4xM20	160	260	1600	175
D22/150	4xM24	220	340	1500	255
D22/180	4xM24	220	340	1800	305

Elmonter-Oświetlenie posiada w swojej ofercie fundamenty do posadawiania słupów oświetleniowych i masztów, które spełniają wymagania co do warunków wytrzymałościowych (maksymalny moment utwierdzenia M , który można przyłożyć do głowicy fundamentu). Wartość momentu M zależy od wymiarów fundamentu, rodzaju i właściwości gruntu, w którym ten fundament jest osadzany.

Obliczenia nośności gruntu dla fundamentów przeprowadzono na podstawie normy PN-80/B-03322. Przedstawione fundamenty są wykonane jako standardowe dla średniej klasy gruntu (grunt niespoisty, obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego gruntu $\varphi=30^\circ$, obliczeniowa gęstość objętościowa gruntu $\gamma_0=17\text{kN/m}^3$).

Głębokość posadowienia słupów bezpośrednio wkopywanych w ziemię podana jest w normie PN-EN 40-2 i zależy od wysokości nominalnej słupa z uwzględnieniem warunków gruntowych oraz wyników wykonanych obliczeń lub pomiarów z badań.

Firma Elmonter-Oświetlenie nie ponosi odpowiedzialności za stosowanie fundamentów niezgodnie z ich przeznaczeniem oraz dopuszczalnym obciążeniem (słup + wysięgnik + oprawa), a także w przypadku stosowania innych fundamentów nie spełniających warunków wytrzymałościowych.

Dobór rodzaju i wymiarów fundamentów jest każdorazowo uzależniony od warunków posadowienia, a obowiązek prawidłowego ich doboru, zgodnie z przepisami Prawa Budowlanego, spoczywa na projektancie obiektu.

Elmonter-Lighting's offer includes foundations for the installation of lighting poles and masts that meet the requirements for strength conditions (maximum fixing moment M that can be applied to the foundation head). The value of the moment M depends on the dimensions of the foundation, the type and properties of the soil in which the foundation is embedded. Calculations of soil load capacity for foundations were made on the basis of PN-80 / B-03322 standard. The presented foundations are made as standard for medium class soil (non-cohesive soil, design angle of internal friction of the soil $\varphi 30^\circ$ design calculation density of soil $\gamma_0 = 17\text{kN/m}^3$).

The depth of foundation of the columns directly buried into the ground is specified in the PN-EN 40-2 standard and depends on the nominal height of the column, taking into account ground conditions and the results of calculations or measurements made during tests.

Elmonter-Lighting is not responsible for the use of foundations contrary to their intended use and the permissible load (pole + extension arm + luminaire), as well as in the case of using other foundations that do not meet the strength conditions.

The selection of the type and dimensions of the foundations is each time dependent on the conditions of the foundation and the obligation of their correct selection, in accordance with the provisions of the Construction Law, rests with the designer of the facility.



I-TRON – ogólne informacje

Dostępne wersje:

I-TRON 0, I-TRON 1



Kompaktowa konstrukcja, z najnowszymi rozwiązaniami technologicznymi w obrębie produktów LED. Lekka, prosta budowa oraz niespotykana trwałość powłok lakierniczych z zabezpieczeniem przed „mgłą solną” jest gwarantem najwyższej jakości i długiej żywotności produktu. Wentylowane komory oprawy zapewniają optymalne warunki pracy podzespołów dając możliwość płynnej recyrkulacji powietrza pomiędzy komorą oprawy a środowiskiem. Modułowy, reflektorowy układ optyczny najwyższej jakości gwarantuje wieloletnie utrzymanie parametrów oświetlenia oraz niezmienną w całym okresie użytkowania bryłę rozsyłu oprawy. Oprawa wyposażona w szkło hartowane 5mm o protekcji IK09.

Ochrona przed wnikaniem wody oraz nieczystości na poziomie IP66.

I lub II klasa izolacji.

Zakres temperatur otoczenia: od -40° do +50°C.

Regulowana pozycja na szczycie masztu; 0°-20° oraz na wysięgniku: -5° do +20°. Montaż na wysięgniku lub słupie pionowym w wielu średnicach.

Podstawowe trzy stopniowe zabezpieczenie przepięciowe do 10kV oraz dostępne SPD dla I i II klasy izolacji z ochroną 10kV, 10kA.

Zasilanie: 220-240V, 50/60Hz.

Współczynnik mocy >0,95 przy pełnym obciążeniu oprawy.

Zespół optyczny LED – żywotność:

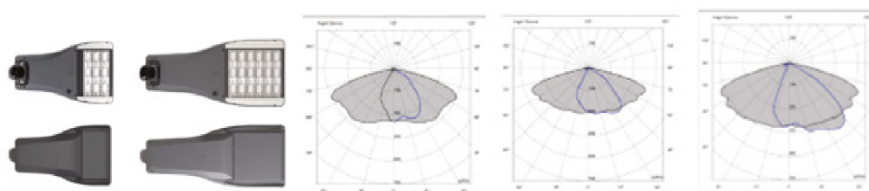
(Ta=25°C) ponad 100.000h, L90B10 oraz >100.000h L90, TM-21.

Prądysterowania LED: 300mA, 400mA, 500mA, 525mA, 700mA przy wydajności LED 163lm/W.

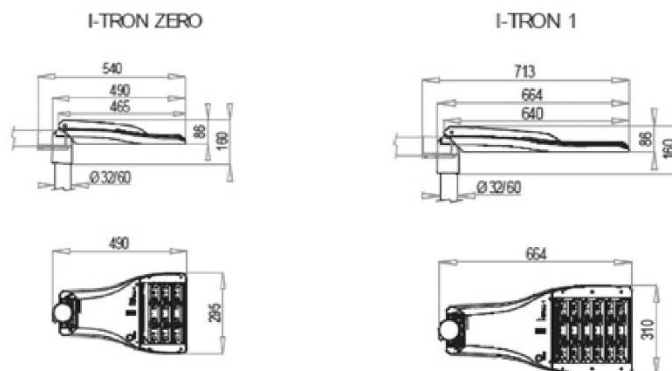
Układ optyczny rozdzielny od źródeł LED, wymienialny niezależnie, niestarzejący się w postaci efektywnych odbłyśników rastrowych. Rozwiązania zapewniające brak narastających strat wraz z okresem użytkowania w przeciwieństwie do powszechnie stosowanych soczewek syntetycznych.

Dostępne wersje: I-Tron 0, I-Tron 1

Perfekcyjne wykonanie, unikalna, nowoczesna konstrukcja, lekka i prosta budowa.



I-TRON



Opcje sterowania i regulacji strumienia świetlnego oprawy:

F – wersja podstawowa, bez redukcji mocy;
DA – autonomiczna redukcja mocy-program podstawowy;
DAC – indywidualnie programowalna, wielostopniowa redukcja mocy;
FLC – utrzymanie stałego strumienia w czasie (CLO);
WL – systemy zarządzania oparte o komunikację bezprzewodową (np.: Smart System);
DALI – zarządzanie oprawą za pośrednictwem uniwersalnego, cyfrowego sygnału Dali;
NEMA – oprawa wyposażona w uniwersalne gniazdo NEMA 7 pin (ANSI C136.41);
ZHAGA – oprawa wyposażona w uniwersalne gniazdo 4 pin (ZHAGA book 18).

Optyka: - 99,85% aluminium, powierzchniowo wzbogacana do 99,95% - ewentualne straty 1% w czasie 80.000h.
Dostępnych wiele typów układów optycznych o charakterystyce drogowej i miejskiej.

Grupy układów optycznych, charakterystyka:

STU-M – asymetryczna, drogowa, średnia;
STU-S – asymetryczna, drogowa, wąska;
STU-W – asymetryczna, drogowa, szeroka;
STA i STA1 – drogowa, asymetryczna – autostrady, drogi szybkiego ruchu.

Temperatura barwowa: 4000K (opcjonalnie 3000K oraz 5700K) | CRI \geq 70.

Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego: Wolna od ryzyka.

Wydajność źródła LED: 163 lm / W, Tj = 85°C - 4000K.

Budowa: Cały korpus oraz uchwyt instalacyjny - ciśnieniowy odlew aluminium, płaskie, hartowane szkło 5mm, stal nierdzewna jako zabezpieczenie klosza, poliuretanowe, wylewane uszczelki gwarantujące najwyższe parametry szczelności. Podstawowy kolor RAL 7016, indywidualnie dostępna cała paleta kolorów RAL.

Funkcjonalność: Możliwość personalizacji parametrów technicznych i technologicznych w oparciu o indywidualne potrzeby klienta.

Wymiary: Niska waga, do 7kg, powierzchnia oporu wiatrowego: boczna 0,04m² – górna: 0,16m².

Przepisy oraz realizowane normatywy:

EN60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, ENEC, CE.

Dalsze informacje i szczegóły :

BTH Technolight, ul. Czarnieckiego 32, 42-218 Częstochowa, Tel. 34 / 3613329, biuro@technolight.pl