

Nr projektu: \_\_\_\_\_ Tom: \_\_\_\_\_ teczka: \_\_\_\_\_

MD-Polska Sp. z o.o.  
ul. Kazimierska 1/13  
71-043 Szczecin  
NIP 586 20 51 564



T. +48 91 81 82 664  
F. +48 91 81 82 664  
www.md-polska.pl  
biuro@md-polska.pl

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE / COPYRIGHTS RESERVED  
Przedmiotowy projekt jest chroniony prawem autorskim zgodnie z art. 1 i nast. Ustawy o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych z dn. 04.02.1994r. (Dz. U. 1994r. Nr 24 poz. 83 z późniejszymi zmianami)

Temat / obiekt / część :

**ZAGOSPODAROWANIE TERENU BULWARÓW NAD RZEKĄ CZARNA HAŃCZA OD UL. MICKIEWICZA DO DZ. NR 11416 W SUWAŁKACH W RAMACH ZADANIA "OPRACOWANIE KOMPLETNEJ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ ZAGOSPODAROWANIA ZIELENI PARKOWEJ, USŁUG SPORTOWYCH, TERENÓW DRÓG PUBLICZNYCH ORAZ KOMUNIKACJI ROWEROWEJ UJĘTYCH W MIEJSCOWYM PLANIE ZAGOSPODAROWANIA TERENU OGRANICZONEGO ULICAMI T. KOŚCIUSZKI, A. MICKIEWICZA ORAZ RZEKĄ CZARNĄ HAŃCZĄ W SUWAŁKACH".**  
**ETAP 4**

Adres :

**Dz. nr: 11389/33, 11389/34, 11389/30, 11389/31, 11389/13, 11389/19, 11389/38, 11389/20, 11389/21, 11391/7, 11391/2, 11389/13, 12015, 12016, 12017, 12018/1, 11415/5, 11415/6, 12019/1, 11416, 11388/16, 11373 obr. 06 w Suwałkach**

Inwestor :

**MIASTO SUWAŁKI**  
**16-400 SUWAŁKI, UL. A. MICKIEWICZA 1**

branża:

etap:

data

**ELEKTRYCZNA**

**PBW**

**MAJ 2016**

Kategoria obiektu budowlanego:

**KATEGORIE VIII i XXVI**

**OŚWIADCZENIE – PROJEKTANCI I SPRAWDZAJĄCY**

W trybie art.20 pkt.4 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami

Niniejszym poświadczamy, że **opracowana i sprawdzona** przez nas dokumentacja jest opracowana zgodnie z obowiązującymi na dzień jej wykonania przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

autor/ projektant/ opracowanie/ branża:

imię i nazwisko / nr uprawnień / specjalność :

podpis :

**BRANŻA: ELEKTRYCZNA**

PROJEKTANT:	mgr inż. PIOTR MARKOWSKI, upr. bud. ZAP/0281/POOE/11 upr. bud. w specj. elektr. bez ograniczeń	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. MARIUSZ PIĄTKOWSKI upr. bud. ZAP/0125/PWOE/11 upr. bud. w specj. elektr. bez ograniczeń	
OPRACOWAŁA:	inż. MACIEJ POLAK	

**EGZEMPLARZ**

1	2	3	4	5	6	
---	---	---	---	---	---	--

## Spis treści

1.	Przedmiot i zakres opracowania.....	2
2.	Podstawa prawna opracowania.....	2
3.	Zakres projektu.....	3
4.	Oświetlenie zewnętrzne.....	3
	1 Parametry przyjęte do projektu oświetlenia .....	3
	2 Projektowane oświetlenie zewnętrzne .....	4
5.	Oświetlenie iluminacji.....	5
	1. Opis iluminacji .....	5
	2. Opis systemu Sterowania .....	6
	3. Sceny świetlne.....	6
	4. Opis opraw .....	7
6.	Sposób układania kabli .....	11
7.	Ochrona od porażień prądem elektrycznym .....	11
8.	Obliczenia techniczne .....	11
9.	Pomiary odbiorcze .....	13
10.	Uwagi końcowe .....	14
11.	Informacje dot. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie .....	17

## Załączniki

DECYZJA MGR INŻ. PIOTR MARKOWSKI, ZAP/0218/POE/11.....	ZAŁĄCZNIK 1
ZAŚWIADCZENIE MGR INŻ. PIOTR MARKOWSKI, ZAP/IE/0278/2011	
DECYZJA MGR INŻ. MARIUSZ PIĄTKOWSKI, ZAP/0125/PWOE/11 .....	ZAŁĄCZNIK 2
ZAŚWIADCZENIE MGR INŻ. MARIUSZ PIĄTKOWSKI, ZAP/IE/0165/11	
OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE .....	ZAŁĄCZNIK 3

## TABELE

BILANS MOCY SZAFY SO-864 .....	TABELA 1
KORDYNACJA POMIĘDZY PRZEWODAMI.....	TABELA 2
BILANS MOCY ILUMINACJI.....	TABELA 3

## Spis rysunków

PLANSZ ZAGOSPODAROWANIA TERENU - IE.....	RYSUNEK IEZ1
SCHEMAT ZASILANIA OPRAW OŚW .....	RYSUNEK IEZ2
SCHEMAT SZAFY OŚW .....	RYSUNEK IEZ3
SCHEMAT ZASILANIA CCTV .....	RYSUNEK IEZ4
SCHEMAT SZAFY OŚW .....	RYSUNEK IEZ5
SCHEMAT OBWODÓW 11-20 ILUMINACJI .....	RYSUNEK IEZ6
SCHEMAT ETAP 1-7 ZASILANIA OPRAW.....	RYSUNEK IEZ7
SCHEMAT ETAP 1-7 ILUMINACJI.....	RYSUNEK IEZ8

## 1. Przedmiot i zakres opracowania

*Projekt budowlano wykonawczy dla obiektu:*

ZAGOSPODAROWANIE TERENU BULWARÓW NAD RZEKĄ CZARNĄ HAŃCZA OD UL. MICKIEWICZA DO DZ. NR 11416 W SUWAŁKACH W RAMACH ZADANIA "OPRACOWANIE KOMPLETNEJ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ ZAGOSPODAROWANIA ZIELENI PARKOWEJ, USŁUG SPORTOWYCH, TERENÓW DRÓG PUBLICZNYCH ORAZ KOMUNIKACJI ROWEROWEJ UJĘTYCH W MIEJSCOWYM PLANIE ZAGOSPODAROWANIA TERENU OGRANICZONEGO ULICAMI T. KOŚCIUSZKI, A. MICKIEWICZA ORAZ RZEKĄ CZARNĄ HAŃCZĄ W SUWAŁKACH".

ETAP 4

*Adres inwestycji:*

dz. nr 11389/33, 11389/34, 11389/30, 11389/31, 11389/13, 11389/19, 11389/38, 11389/20, 11389/21, 11391/7, 11391/2, 11389/13, 12015, 12016, 12017, 12018/1, 11415/5, 11415/6, 12019/1, 11416, 11388/16, 11373 obr. 06 w Suwałkach

*Inwestor:*

Miasto Suwałki, 16-400 Suwałki,  
ul. A. Mickiewicza 1

## 2. Podstawa prawna opracowania

- umowa pomiędzy Inwestorem a projektantem
- koncepcja rozwiązań techniczno-technologicznych oraz ustalenia pomiędzy Inwestorem, a Projektantem;
- projekty branżowe instalacji i architektury
- obowiązujące normy i przepisy
- Obowiązujące normy i przepisy w tym:
- PN-76/E-05125 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa", PN-E-05100-1 oraz N SEP-N-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- katalogi, broszury producentów osprzętu energetycznego
- wizja lokalna na miejscu planowanej budowy

### 3. Zakres projektu

Zakres projektu obejmuje zewnętrzne instalacje oświetleniowe i projekt iluminacji małej architektury, w obrębie etapu 4. Zasilanie projektowanych opraw oświetleniowych należy wykonać z istniejącej szafy SO-864. Zasilanie projektowanych opraw iluminacji należy wykonać z projektowanej szafy oświetlenia iluminacji SOI zlokalizowanej przy projektowanej stacji transformatorowej. Inwestor wystąpi z warunkami technicznymi przyłączenia dla nowo-projektowanej szafy SOI, w celu zasilania tymczasowego należy ułożyć kabel z najbliższej oprawy oświetlenia ulicznego typu YAKXS 4x25mm. Po wykonaniu docelowego zasilania kabel należy podłączyć pod zaciski impulsu miejskiego.

### 4. Oświetlenie zewnętrzne

Projektuje się wybudowanie oświetlenia wzdłuż terenu pieszo-rowerowego. Projektowane oświetlenie w tym terenie należy zasilć zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia.

#### 4.1 Parametry przyjęte do projektu oświetlenia

Dla przebudowy wzdłuż terenu pieszo-rowerowego przyjęto parametry zgodnie z normą PKN-CEN/TR 13201 – Oświetlenie dróg:

- Część 1 – Wybór klas oświetlenia.
- Część 2 – Wymagania oświetleniowe..
- Część 3 – Obliczanie parametrów oświetleniowych.

I tak:

dla projektowanego odcinka pieszo-jezdnego:

- Sytuacja oświetleniowa -E2
- Klasa oświetleniowa -S4

Podstawowe wymagania według przyjętej normy:

- Poziome natężenie oświetlenia (eksploatacyjne minimum) -  $\bar{E} = 5 \text{ lx}$
- Poziome natężenie oświetlenia (eksploatacyjne) -  $E_{\min} = 1 \text{ lx}$

## 4.2 Projektowane oświetlenie zewnętrzne

W projekcie wykorzystuję się oprawy firmy Schreder PERLA LED.

### CHARAKTERYSTYKA OPRAWY

Szczelność komory optycznej:	IP66 (*)
Szczelność komory osprzętu:	IP44 (*)
Odporność na uderzenia (PC):	IK09 (**)
Napięcie zasilania:	230 V/50 Hz
Klasa ochronności elektrycznej:	I lub II (*)
Waga (pusta):	8 kg

(\*) zgodnie z normą IEC – EN 60598

(\*\*) zgodnie z normą IEC – EN 61226-2

### FOTOMETRIA

Diody LED		
Typ	Cree XP-G	
Strumień świetlny przy $t_a = 35^{\circ}\text{C}$	60 000 godzin – przy L90 (*)	100 000 godzin – przy L70 (*)

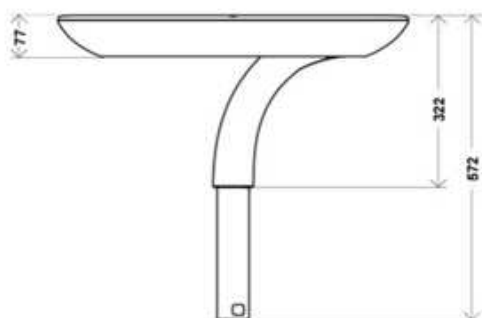
(\*) L90 i L70 odnoszą się do wskazanej liczby godzin; oprawa zachowuje 90% lub 70% początkowego strumienia świetlnego.

OrientoFlex®		
		
Typ	Białe	Białe + Niebieskie
Liczba LED	64 białe LEDy	64 białe LEDy + 32 niebieskie
Moc	73 W	76 W
Temperatura barwowa	3500 K	3500 K + niebieskie
Strumień świetlny przy zasilaniu 350mA	114 lm/LED (**)	114 lm/LED (**)

(\*\*) Nominalny strumień świetlny zależy od rodzaju zastosowanych diod i może zmieniać się wraz z nieustannym rozwojem technologii LED.

W celu uzyskania najświeższych informacji dotyczących aktualnych skuteczności świetlnych LED zachęcamy do odwiedzenia naszej strony internetowej.

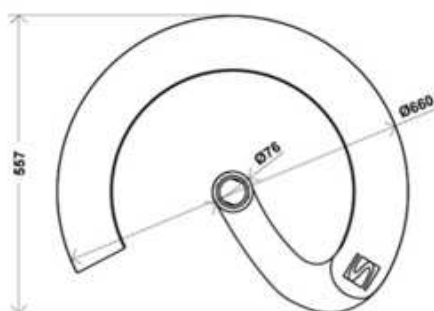
### Widok z boku



#### Perla

H1	572mm
H2	322mm
H3	77mm

### Widok z góry



#### Perla

W	557mm
D1	660mm
D2	76mm

Zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia zasilanie nowo projektowanych opraw należy wykonać kablem min. YAKXS 4x35mm<sup>2</sup>. Należy połączyć każdy słup bednarką Fe-Zn 25x4 mm. Do każdego ze słupów oświetleniowych należy zastosować złącza kablowe: IZK-4-01, IZK-4-02, IZK-4-03 lub równoważne. Na każdym końcu linii i rozgałęzieniu należy wykonać uziom pionowy pograżony typu GALMAR R<10 om lub równoważne.

Projektuje się posadowienie masztów oświetleniowych na prefabrykowanych fundamentach typu F. Dla masztów o wysokości 4.5m projektuje się fundament prefabrykowany F100 ze śrubami kątowymi 4xM18/M20.

## 5. Oświetlenie iluminacji

### 1. Opis iluminacji

Iluminacja ma wydobyć obiekty architektoniczne oraz zieleni podkreślając ich formę poprzez oświetlenie akcentowe z jednoczesnym zalaniem elewacji światłem z opraw montowanych blisko elewacji i zieleni z podkreśleniem jej struktury.

Ważnym wizualnie elementem iluminacji ma być dynamiczne oświetlenie oparte o światło białe w zakresie temperatury barwowej 2700-6500K zastosowane, jako podstawowe a połączone z kolorowymi akcentami scen

dynamicznych.

Odpowiednio zamontowane oprawy w ziemi, na obiektach oraz na słupach i elementach architektonicznych sterowane cyfrowo, pozwolą na uzyskanie efektu bardzo wolnej zmiany światłocieni, kolorów i barwy światła.

Mają one umożliwić wydobywanie, poprzez oświetlanie z modulowanym poziomem, z różnych stron, z różną intensywnością i zmiennym kolorem, przestrzennej struktury obiektów jak i zieleni. Zmiany mają być standardowo bardzo powolne. Pojedyncze cykle o długości minimum 3-6 minut, zapewnią odpowiednią dynamikę, jednocześnie nie powodując kakofonii zmiennych barw i atmosfery chaosu świetlnego. Co pewien czas powinny być załączane krótkie dynamiczne sceny, które przyciągałyby wzrok. Jednocześnie zaprojektowane są być sceny statyczne.

Iluminacje wykonać zgodnie z przedstawioną koncepcją rozmieszczenia opraw oraz obwodów sterowania z zachowaniem gradientów natężenia oświetlenia przyjętych dla zaprojektowanych opraw i minimalnego poziomu natężenia światła wynikającego z zastosowanych rozsyłów światła opraw iluminacyjnych.

## ***2. Opis systemu Sterowania***

Cyfrowy system sterowania oparty o centralną jednostkę komputerową wyposażoną w panel przełączania scen. Z możliwością programowania scen statycznych jak i dynamicznych. Wyposażony w zegar astronomiczny, wyzwalanie scen oparte o kalendarz godzinowy, tygodniowy oraz roczny. Pozwalający na tworzenie dynamicznych scen oświetleniowych z uwzględnieniem zmiany temperatury barwowej światła w zakresie 2700-6500K, koloru w systemie RGB i ściemniania. Z możliwością programowania za pomocą systemu komputerowego, jak i zmiany podstawowych nastaw oraz kontroli pracy układu z przycisków umieszczonych na sterowniku. Sterownik wyposażony w oprogramowanie do projektowania wizualnego pozwalający na proste programowanie scen przez użytkownika.

## ***3. Sceny świetlne***

Dynamiczne (zmieniające się sceny świetlne) przewidziane zostały dla dwóch stref głównych:

### ***3.1 Budynek muzeum.***

Oświetlenie zaprojektowane, jako akcentowe ma na celu zmianę nocnego obrazu obiektu. Dlatego też przewidziane są sceny dynamiczne ze zmianą temperatury barwowej światła i kolorów.

Jako podstawowe przewidziane są sceny:

Senna – Strefa dolna –  $T_b = 3000K$ , strefa górna podświetlenie w kolorze niebieskim zmieniające się w cyjan.

Pobudzająca - Strefa dolna –  $T_b = 4000K$ , strefa górna podświetlenie w kolorze bladozielonym zmieniające się w żółto-zielone z akcentami czerwieni.

Wypoczynku - Strefa dolna –  $T_b = 4000K$ , strefa górna podświetlenie zmienne kolorowe o długim czasie przejścia pomiędzy kolorami minimum 5 minut.

Relaksu - Strefa dolna – Tb =3000K, strefa górna w kolorze czerwonym (jasnym) zmieniające się w żółty.

Święta narodowe – prosta iluminacja dół – czerwony, góra – biała.

Podstawowa – oświetlenie białe Tb = 4000K.

### ***3.2 Strefa bagienna i drzewa***

Dla strefy bagiennej przewidziane są cztery podstawowe sceny świetlne związane z porami roku:

Wiosenna – oświetlenie podstawowe o Tb = 3500-4500K z akcentami kolorystycznymi w odcieniach zieleni, seledynu, cyjanu, przerywana dynamicznymi przejściami w kolorach żółty – zielony- niebiesko-zielony z akcentami czerwieni i żółci. Mocne przejścia na drzewach jak i w strefie bagiennej. Poziom oświetlenia dla strefy bagiennej – 80%, poziom oświetlenia drzew 100%. Tempo przejść kolorystycznych ok. 3 minut.

Letnia - oświetlenie podstawowe o Tb = 4000-5000K z akcentami kolorystycznymi w odcieniach palety kolorów tęczy. Mocne dynamiczne przejścia na drzewach jak i w strefie bagiennej. Poziom oświetlenia dla strefy bagiennej – 100%, poziom oświetlenia drzew 100%. Tempo przejść kolorystycznych ok. 3 minut.

Jesienna – oświetlenie podstawowe o Tb = 2700-3500K z akcentami kolorystycznymi w odcieniach żółci i czerwieni oraz sepilii, przerywana dynamicznymi przejściami w kolorach żółty – czerwień- pomarańczowy. Szczególnie mocne przejścia na drzewach bardziej stonowane w strefie bagiennej. Poziom oświetlenia dla strefy bagiennej – 100%, poziom oświetlenia drzew 100%. Tempo przejść kolorystycznych ok. 4-5minut.

Zimowa – oświetlenie podstawowe o Tb = 5000-6500K z akcentami kolorystycznymi w odcieniach niebieskiego przerywana dynamicznymi przejściami w kolorach cyjan-żółty – magenta. Poziom oświetlenia dla strefy bagiennej – 30%, poziom oświetlenia drzew 70%. Tempo przejść kolorystycznych ok. 3minuty.

Scena kontrolna – biała 4000K. Oświetlenie strefy bagiennej 100%. Oświetlenie drzew 0%.

Święta narodowe – mieszanka kolorystyczna w odcieniach barw narodowych. Dodana bardzo powolna dynamiczna zamiana barw z przejściami na poziomie 4-6 minut.

## ***4. Opis opraw***

Zastosowane oprawy o zmiennej barwie lub kolorze powinny posiadać możliwość współpracowania z cyfrowym systemem sterowania umożliwiającym sterowanie wszystkimi elementami instalacji oświetleniowej.

Zastosowane oprawy powinny być wykonane w technologii oświetlenia LED o parametrach nie gorszych niż opraw zaprojektowanych w projekcie.



Oprawy zamontowane w ziemi:

Obudowa wykonana z odlewu aluminiowego z obudową doziemną zewnętrzną wykonaną z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony minimum IP67. Kloszem przezroczysty wykonany z szyby hartowanej o wytrzymałości na nacisk min 3000kg. Z konstrukcją zapewniającą podczas długotrwałej pracy temperaturę szyby mniejszą niż 50°C. Posiadające zintegrowane zasilanie. Wyposażone również w układ umożliwiający zmianę temperatury barwowej światła w zakresie 2700-6500K. Wyposażone zarówno w asymetryczną jak i symetryczną optykę w celu dopasowania do charakterystyki odbiciowej obiektu. O trwałości minimum 50000h L70 @25oC.

Oprawy projektorowe:

Obudowa wykonana z ciśnieniowego odlewu aluminiowego. Klosz wykonany ze szkła hartowanego. Oprawa o stopniu ochrony minimum IP65. Z konstrukcją umożliwiającą regulację pochylenia w zakresie 180o i obrotu w zakresie minimum 300o. Oprawy ze zmianą barwy światła lub koloru – układ świetlny umożliwiający zmianę temperatury barwowej światła w zakresie 2700-6500K oraz kolorów w systemie RGB. Dla projektorów doświetlających strefę bagienka - wyposażone w optykę regulowaną z możliwością jej zmiany oraz możliwością montażu osłon antyolśnieniowych. Dla opraw niskonapięciowych – układy zasilające muszą mieć możliwość montażu w rozdzielni lub posiadać stopień ochrony na poziomie IP65 a dla zasilaczy montowanych w ziemi, co najmniej IP67. Oprawy powinny mieć trwałość minimalna na poziomie 50000h L70 @25oC.

Oprawy liniowe.

Oprawa liniowa LED. Obudowa aluminiowa anodyzowana z kloszem ze szkła hartowanego. O stopniu ochrony minimum IP66. Ze zintegrowanym zasilaczem. Dla opraw z zewnętrznym zasilaczem – stopień ochrony zasilacza minimum IP65. Z optyką eliptyczną i szeroką. O cieplej barwie światła oraz w wersji ze zmianą koloru światła w systemie RGB. Dla opraw o białej barwie światła o stopniu oddawania barw CRI nie mniejszym niż 80. O trwałości minimum 50000h L70 @25oC.

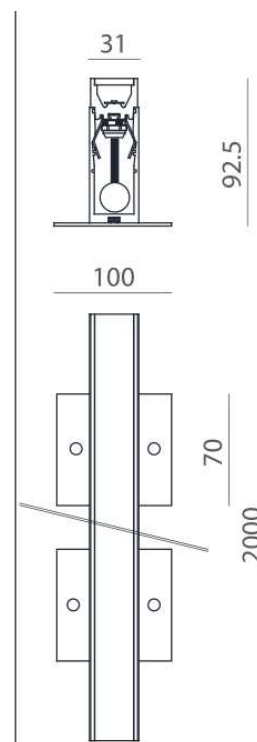
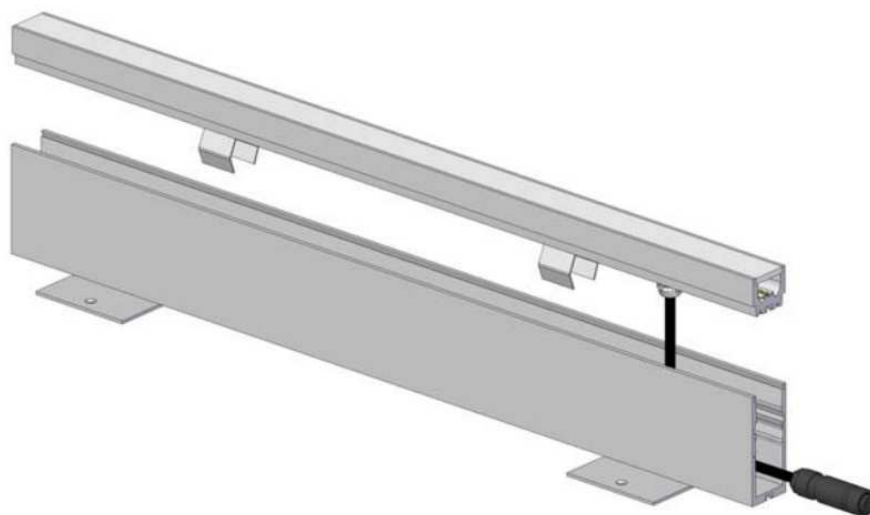
Charakterystyka wykorzystywanych oprawy:

- TYP 2 -

Charakterystyka oprawy:

General Information	
Material	aluminium
Number of light sources	—
Fixing system	ground recessed
Driver included	not included
Protection class IEC	III
IP code	IP65/67
Initial performances	
Initial input power	15W/m
Initial luminous flux	>__lm

Wymiary montażowe:

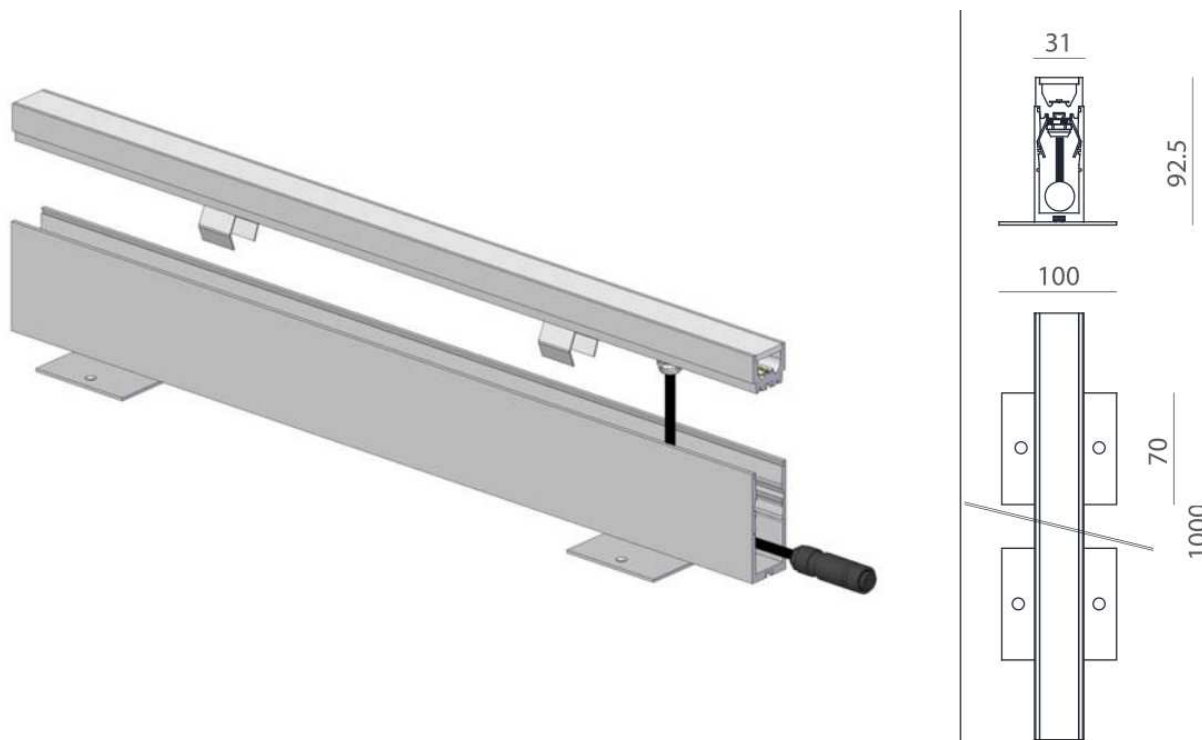


- TYP 3 -

### Charakterystyka oprawy:

General Information	
Material	aluminium
Number of light sources	—
Fixing system	ground recessed
Driver included	not included
Protection class IEC	III
IP code	IP65/67
Initial performances	
Initial input power	15W/m
Initial luminous flux	>_lm

### Wymiary montażowe:



## 6. Sposób układania kabli

Szczegółowe warunki techniczne układania linii kablowych nn. podaje norma nr PN-76/E-05125. Poniżej podano podstawowe wymagania dotyczące niniejszego projektu.

Głębokość ułożenia kabla 1 kV w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla powinna wynosić co najmniej 0,7m pod trawnikiem oraz min. 0,5m pod chodnikiem. Kabel przy zbliżeniach z istniejącą podziemną infrastrukturą techniczną należy układać w rurze linią falistą (zapas 3%). Ułożoną rurę należy zasypać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 20cm, a następnie przykryć folią o szerokości nie mniejszej niż 20cm. Grubość folii powinna wynosić co najmniej 0,5mm. Kolor folii - niebieski.

Kabel zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do słupa i rur ochronnych.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- typ kabla, np. [YAKXS 4x35mm<sup>2</sup>]
- znak użytkownika kabla, [oświetlenie]
- rok ułożenia kabla, [rok]

Skrzyżowania i zbliżenia projektowanej linii kablowej z innymi urządzeniami i sieciami podziemnymi należy wykonać zgodnie z normą kablową nr N SEP-E-004. Pod ulicami przeznaczonymi do ruchu kołowego bądź wjazdami kabel układać na głębokości co najmniej 100cm w rurze ochronnej SRS-G o średnicy  $\varphi=110\text{mm}$  lub równoważną.

Całość robót kablowych wykonać zgodnie z projektem oraz normą kablową PN-76/E-05125.

## 7. Ochrona od porażień prądem elektrycznym

Z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej sieć odbiorcza będzie pracować w układzie TN-C z osobnym przewodem ochronnym-neutralnym PEN. Przewód PEN należy uziemić możliwie najczęściej, uziemienie należy wykonać na każdym rozgałęzieniu i końcu linii. Pierwszą oprawę zasilaną z szafy oświetlenia ulicznego należy połączyć z szyną PE taśmą Fe-Zn25x4mm. Dla wszystkich odbiorów projektuje się system prądu przemiennego 4-przewodowy (L1,L2,L3, PEN).

## 8. Obliczenia techniczne

Obliczenia mocy zainstalowanej dla:

- projektowanego obwodu

$$P_{obl} = k_i * k_j * P_z = 1 * 1 * (73 * 31) = 2263 [W]$$

gdzie:

-ki – współczynnik jednoczesności (przyjęto=1)

-kj – współczynnik rozruchu (dla LED przyjęto=1)

### Dobór przewodów i zabezpieczeń:

- Sprawdzenie projektowanego kabla YAKSX 4x35mm<sup>2</sup> zasilającego projektowany obwód.

Maksymalny prąd który popłynie w najbardziej obciążonej i oddalonej lampie.

$$I_o = \frac{P_z}{U * \cos \varphi} = 10,47 [A]$$

Projektowany kabel YAKY 4x35mm<sup>2</sup> musi spełniać warunki:

$$I_B < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 * I_z$$

gdzie:

$I_n$  – prąd znamionowy zabezpieczenie

$I_z$  – obciążalność prądowa długotrwała przewodów

$I_2$  – prąd zadziałania zabezpieczeń

Dopuszczalna obciążalność kabla YAKY 4x35mm<sup>2</sup> wynosi  $I_z=80A$ , a obwód w szafce oświetleniowej zabezpieczony zostanie wyłącznikiem nadprądowym charakterystyce B25A czyli:

$$8,69 A < 25 A < 80 A$$

$$14.5 A < 116 A$$

Warunki są spełnione.

- Sprawdzenie projektowanego kabla YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> w słupach oświetleniowych.

Maksymalny prąd który popłynie w lampie.

$$I_o = \frac{P_z}{U * \cos \varphi} = 0,3 [A]$$

Projektowany kabel YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> musi spełniać warunki:

$$I_B < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 * I_z$$

gdzie:

$I_n$  – prąd znamionowy zabezpieczenie

$I_z$  – obciążalność prądowa długotrwała przewodów

$I_2$  – prąd zadziałania zabezpieczeń

Dopuszczalna obciążalność kabla YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> wynosi I<sub>z</sub>=24A, a obwód w istniejącej szafce oświetleniowej zabezpieczony zostanie wkładką topikową D01 gL 6A czyli:

$$0,3 A < 6 A < 24 A$$

$$16 A < 33.35 A$$

Warunki są spełnione.

### Obliczanie maksymalnego spadku napięcia:

Spadek napięcia obliczono dla najbardziej obciążonej i oddalonej fazy.

-Spadek napięcia (w procentach) obwodu 1-fazowego na pierwsze lampie:

$$\Delta_{\%U} = \frac{200 * P * l}{\gamma * S * U^2} = \frac{200 * 73 * 130}{33 * 35 * 230^2} = 0,031$$

$$\Delta_{\%U} \leq 10 \%$$

$$0,031\% \quad 10\%$$

-Spadek napięcia (w procentach) obwodu 1-fazowego na ostatniej lampie:

$$\Delta_{\%U} = \frac{200 * P * l}{\gamma * S * U^2} = \frac{200 * 1533 * 872}{33 * 35 * 230^2} = 4,38$$

$$\Delta_{\%U} \leq 10 \%$$

$$4,38\% \quad 10\%$$

Warunki są spełnione.

- Czasy wyłączenia prądów zwarciovych dla przyjęte średnic przewodów zachowane.
- Urządzenia dobrane na prądy zwarciove.

## 9. 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,
- dobór przewodów z uwagi na obciążalności prądową i spadek napięcia,
- dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających,

- występowanie i prawidłowe umieszczenie właściwych urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- prawidłowe oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych,
- obecność schematów, napisów ostrzegawczych lub innych podobnych informacji,
- oznaczenie obwodów, urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowych, zacisków, itp.,
- poprawność połączeń przewodów,
- występowanie ciągłości przewodów ochronnych, w tym przewodów ochronnych połączeń wyrównawczych głównych i połączeń wyrównawczych dodatkowych,
- dostępność urządzeń, umożliwiająca wygodną obsługę, identyfikację,

Próby powinny obejmować czynności w następującej kolejności:

- ciągłość przewodów,
- rezystancja izolacji instalacji elektrycznej,
- ochrona za pomocą SELV, PELV lub separacji 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.

## **10. Uwagi końcowe**

- całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami z zachowaniem przepisów BHP.
- instalacje elektryczne układać po wykonaniu głównych robót budowlanych.
- wykonać pomiar rezystancji uziemienia

- 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.

Sprawdził: mgr inż. Mariusz Piątkowski

Projektował: mgr inż. Piotr Markowski

upr. proj. ZAP/0125/PWOE/11

upr. proj. ZAP/0218/POOE/11

.....

.....



## INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA

### I OCHRONY ZDROWIA NA BUDOWIE

*Projekt budowlano wykonawczy dla obiektu:*

ZAGOSPODAROWANIE TERENU BULWARÓW NAD RZEKĄ CZARNĄ HAŃCZA OD UL. MICKIEWICZA DO DZ. NR 11416 W SUWAŁKACH W RAMACH ZADANIA "OPRACOWANIE KOMPLETNEJ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ ZAGOSPODAROWANIA ZIELENI PARKOWEJ, USŁUG SPORTOWYCH, TERENÓW DRÓG PUBLICZNYCH ORAZ KOMUNIKACJI ROWEROWEJ UJĘTYCH W MIEJSCOWYM PLANIE ZAGOSPODAROWANIA TERENU OGRANICZONEGO ULICAMI T. KOŚCIUSZKI, A. MICKIEWICZA ORAZ RZEKĄ CZARNĄ HAŃCZĄ W SUWAŁKACH".

ETAP 4

*Adres inwestycji:*

dz. nr 11389/33, 11389/34, 11389/30, 11389/31, 11389/13, 11389/19, 11389/38, 11389/20, 11389/21, 11391/7, 11391/2, 11389/13, 12015, 12016, 12017, 12018/1, 11415/5, 11415/6, 12019/1, 11416, 11388/16, 11373 obr. 06 w Suwałkach

**Opracował: mgr inż. Piotr Markowski**

nr uprawnień budowlanych ZAP/0218/POOE/11

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji

i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

## 11. Informacje dot. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie

Na podstawie ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r (Dz. U. Nr 120, poz. 1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzono niniejsze opracowania w zakresie objętym projektem branży elektrycznej

Wykonywanie robót budowlanych wiąże się z narażeniem pracowników na oddziaływanie czynników niebezpiecznych, stwarza wiele potencjalnych możliwości występowania groźnych wypadków przy pracy i wymaga zachowywania na co dzień szczególnych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, regulowanych na ogół stosownymi aktami prawnymi.

Osobą odpowiedzialną za przestrzeganie przepisów BHP jest kierownik robót, który zapewnia:

- organizację pracy w sposób gwarantujący bezpieczne i higieniczne warunki pracy,
- przestrzeganie przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, usuwanie stwierdzonych uchybień w tym zakresie oraz kontrolowanie wykonania przepisów,
- zapewnia wykonanie nakazów, wystąpień, decyzji i zarządzeń wydawanych przez organy nadzoru nad warunkami pracy
- zna, w zakresie niezbędnym do wykonywania ciążących na nim obowiązków, przepisy o ochronie pracy, w tym przepisy oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
- zaznajomienie pracowników z zakresem ich obowiązków, sposobem wykonywania pracy na wyznaczonych stanowiskach, w tym zapewnia przeszkolenie pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przed dopuszczeniem ich do pracy oraz zapewnia prowadzenie okresowych szkoleń w tym zakresie.
- wyznacza koordynatora sprawującego nadzór nad bezpieczeństwem i higieną, w razie gdy jednocześnie w tym samym miejscu wykonują pracę pracownicy zatrudnieni przez różnych pracodawców

Przy pracach na: słupach, masztach, konstrukcjach budowlanych bez stropów, a także przy ustawianiu lub rozbiórce rusztowań oraz przy pracach na drabinach i klamrach na wysokości powyżej 2 m nad poziomem terenu zewnętrznego lub podłogi należy w szczególności:

- 1) przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji lub urządzeń, na których mają być wykonywane prace, w tym ich stabilność, wytrzymałość na przewidywane obciążenie oraz zabezpieczenie przed nie przewidywaną zmianą położenia, a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji lub urządzeń mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa,
- 2) zapewnić stosowanie przez pracowników, odpowiedniego do rodzaju wykonywanych prac, sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości jak: szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji, szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym (do prac w podparciu - na słupach, masztach itp.),
- 3) zapewnić stosowanie przez pracowników hełmów ochronnych przeznaczonych do prac na wysokości

Przy robotach ziemnych należy zapewnić:

- zabezpieczenie terenu budowy, wykopu dla kabli oraz robót oraz fundamentowych pod maszty i słupy,
- obowiązkowe zabezpieczenie ścian wykopu począwszy od 1m głębokości. poprzez wykonanie wykopu ze ścianami (skarpami) pochylonymi

- składowanie materiałów i urobku w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu,
- przy wykonywaniu wykopów sprzętem mechanicznym należy wyznaczyć strefę niebezpieczną związaną z pracą tych maszyn.

Prace budowlane prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami a w szczególności:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas robót budowlanych (Dz.U. z 2003 nr 47, poz.401) z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 1997r. 129, poz. 844) z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Z 1999r. Nr 80 poz 912) z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 września 1996r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz.U. z 1996r. Nr 62 poz. 288) z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej. (Dz. U. Nr 62, poz. 287) z późniejszymi zmianami

## OŚWIADCZENIE

My niżej podpisani oświadczamy zgodnie z art. 20, ust. 4, ustawy z dnia 16.04.2004r o zmianie ustawy – Prawo Budowlane ( Dz. U. Nr 93.poz. 888), że sporządzony przez nas ww. projekt wykonawczy instalacji elektrycznych zewnętrznych, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, polskimi normami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz, że jest kompletny w zakresie jakiemu ma służyć.

Sprawdził: mgr inż. Mariusz Piątkowski  
upr. proj. ZAP/0125/PWOE/11

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

.....

.....