

PROTON PROJEKT

Leszczyńska Anna

ul. Sportowa 13, 11-513 Miłki

NIP 845-182-88-05 REGON 280140110

tel. 508 324 695, e-mail: kontakt.proton@gmail.com

PROJEKT I

EGZ. 5

NAZWA OBIEKTU	<i>Linia kablowa oświetlenia drogowego w m. Wrony – kategoria obiektu XXVI</i>
LOKALIZACJA	<i>Miejscowość: Wrony Gmina: Giżycko Powiat: Giżycko dz.: 37, 13/3, 13/1, 13/7, 13/2, 12/6, 12/5, 11, 12/16, 12/3, 12/9, 12/8, 9/2, 8/2, 9/19, 8/178, 8/179, 60, 8/169, 10/15, 9/7</i>
INWESTOR	<i>Gmina Giżycko ul. Mickiewicza 33 11-500 Giżycko</i>
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	<i>PROTON PROJEKT Leszczyńska Anna ul. Sportowa 13, 11-513 Miłki</i>
ZAKRES OPRACOWANIA	<i>Projekt budowlano-wykonawczy</i>
PROJEKTANT:	<i>mgr inż. Artur Leszczyński WAM/0179/POOE/14</i>

Wykaz materiałów

Zestawienie podstawowych materiałów montażowych

L.p.	Nazwa	Jednostka	Ilość
1.	Szafka SO	kpl	2
2.	Kabel YKY 4x10mm ²	m	6
3.	Oprawa sodowa 100W	szt	61
4.	Oprawa 24LED 38W	szt	9
5.	Słup stalowy 8m typ S-80PC	szt.	61
6.	Słup stalowy 4m typ S-40PC	szt.	9
7.	Wysięgnik St-1m		61
8.	Fundament F-150	szt.	61
9.	Fundament F-100	szt.	9
10.	Kabel YAKXS 4 x 35 mm ²	m	2460
11.	Przewód YDY 3x2,5mm ²	m	594
12.	Złącze IZK-4	kpl.	70
13.	Wkładka D01 gG 4A	szt.	70
14.	Płaskownik FeZn 25 x 4	m	2088
15.	Piasek	m ³	179,2
16.	Folia ostrzegawcza	m	2088
17.	Rura osłonowa DVR 75	m	77
18.	Rura osłonowa SRS 110	m	152

mgr inż. Artur Leszczyński
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjaliście (Instalacyjnej)
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. WAK/0179/PC/2014



Opis techniczny

Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany oświetlenia drogowego w miejscowości Wrony.

Zakres opracowania

Projekt obejmuje:

- budowę szafki sterowniczej SO-I oraz SO-II
- budowę linii oświetleniowej kablem YAKXS 4x35mm².
- montaż słupów stalowych wys. 8m na fundamentach prefabrykowanych,
- montaż słupów stalowych wys. 4m na fundamentach prefabrykowanych,
- montaż opraw sodowych oświetleniowych 100W na wysięgnikach 1m,
- montaż opraw 24LED 38W bezpośrednio na słupie,

Stan istniejący

Obszar objęty opracowaniem nie jest oświetlony.

Zakres budowy objęty projektem

Linia oświetleniowa

Projektując linię oświetleniową kablem typu YAKXS 4x35mm².

Kabel w wykopie kablowym o wymiarach 80x40cm, należy układać na głębokości 70cm. na podsypce z piasku o warstwie 10cm, po ułożeniu w ziemi należy przysypać warstwą piasku grubości 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu grubości 15cm, następnie przykryć folią kablową koloru niebieskiego szerokości 20cm, rów zasypać rodzimą ziemią, zagęszczając ją warstwami oraz uporządkować teren. Na kablu co 10m zamieścić tabliczki opisowe, tabliczki opisujące winny zawierać następujące dane: adres, typ kabla, rok ułożenia, właściciel.

Całość prac wykonać zgodnie z N SEP-E-004 oraz PN-76 E-05125.

Szafka oświetleniowa SO

Projektowaną szafkę wykonać zgodnie ze schematem rys. 4, 5. Lokalizacja w/g planu zagospodarowania rys. 1,2.

Sterowanie oświetleniem za pomocą zegara astronomicznego. np. CPA 4.0

Szynę PEN podłączyć do uziemienia - wartość uziemienia nie może być większa niż 30Ω. Szafkę SO na zewnątrz należy oznaczyć wg PN-88/E-08501 tabliczką ostrzegawczą, na wewnętrznej stronie drzwiczek złącza należy umieścić jednokreskowy schemat jego zasilania.

Latarnie

Słupy nr 1-57, 67-70

Projektowane słupy stalowe proste wysokości 8m np. S-80PC na prefabrykowanych fundamentach typu F150/200 z wnęką umożliwiającą montaż złączy bezpiecznikowych. Na słupach zamontować wysięgniki długości 1m typu np. St, wysięgniki o kącie nachylenia 5°.

Słupy nr 58-66

Projektowane słupy stalowe proste wysokości 4m np. S-40PC na prefabrykowanych fundamentach typu F100/150 z wnęką umożliwiającą montaż złączy bezpiecznikowych.

Na słupach zamontować wysięgniki długości 1m typu np. St, wysięgniki o kącie nachylenia 5°.

Zabezpieczenie oprawy we wnęce słupów – złącza bezpiecznikowe typu IZK z wkładką topikową gG 4A, od złącz IZK do oprawy ułożyć przewód YDY 3x2,5mm².

Oprawy oświetleniowe

• Oprawy 100W

- Budowa oprawy – dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- Materiał korpusu – Odlew aluminium
- Materiał klosza – Szkło hartowane lekko wypukłe
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- Materiał odbłyśnika – aluminium tłoczone i polerowane
- Regulacja rozsyłu strumienia świetlnego – w 9-ciu pozycjach
- Szczelność komory optycznej – IP66
- Szczelność komory elektrycznej – IP66
- Dostęp do komory osprzętu i optycznej – bez użycia narzędzi
- Montaż na wysięgniku lub słupie (potrzebny dodatkowy adapter) o średnicy Ø48-60mm
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Źródło światła – wysokoprężna lampa sodowa o mocy 100W
- Klasa ochronności elektrycznej: I lub II
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009

• Oprawy 24LED

- Budowa oprawy – dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- Materiał korpusu – wysokociśnieniowy odlew aluminium
- Materiał klosza – Szkło hartowane płaskie
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- Szczelność komory optycznej – IP66
- Szczelność komory elektrycznej – IP66
- Montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 30W
- Ochrona przed przepięciami – 10kV
- Zasilacz jest wyposażony w czujnik termiczny zapobiegający przypadkowemu przegrzaniu oprawy
- Bryła fotometryczna jest kształtowana za pomocą wielosoczewkowej, płaskiej matrycy LED. Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek
- Moduły LED spełniają wymagania normy PN – EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych. Potwierdzeniem tego wymogu są raporty z badań w akredytowanym laboratorium.
- Minimalny strumień świetlny źródeł – 3600lm
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3800-4300K
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h dla układu sterującego do 500mA, 80% po 100 000h dla układu sterującego powyżej 700mA (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Klasa ochronności elektrycznej: I lub II – zgodnie z projektem elektrycznym
- Zakres temperatury pracy oprawy od -30°C do +35°C

- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodnie z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- Dane fotometryczne oprawy zamieszczone w ogólnodostępnym programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego

Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 „Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa”, wykonana poprzez:

- samoczynne wyłączenie zasilania z czasem do 5 sek., przy zachowaniu wymaganych przekrojów przewodów dla sieci zewnętrznej n.n. pracującej w układzie sieciowym TN-C,

Na całej długości linii oświetleniowej na dnie wykopu ułożyć płaskownik FeZn 25x4, płaskownik podłączyć do proj. słupów, zapewnić rezystancję $R < 10\Omega$, w słupach nr 1, 12, 23, 29, 34 wykonać połączenie przewodu PEN z konstrukcją słupa.

Ochrona przepięciowa

Projektowane ograniczniki kl. I+II w szafce SO-I, So-II

Wpływ inwestycji na środowisko naturalne:

Przyłącze kablowe nie spowoduje żadnych ujemnych skutków wpływających na rozwój środowiska naturalnego.

Uwagi:

- wytyczenie nowoprojektowanego linii oświetlenia w terenie i ich inwentaryzację powykonawczą należy powierzyć jednostce wykonawstwa geodezyjnego,
- w przypadku kolizji z istniejącą infrastrukturą telekomunikacyjną należy na 14 dni przed rozpoczęciem prac ziemnych powiadomić pisemnie właściciela infrastruktury podając numer uzgodnienia,
- kabel na kolizji z infrastrukturą nie zinwentaryzowaną lub nie zgłoszoną do inwentaryzacji należy chronić rura osłonową AROT DVK $\phi 75$ długości min. 2m,
- do montażu należy stosować materiały dopuszczone do obrotu i montażu w budownictwie,
- całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami,
- należy stosować opracowania typowe z wymaganą starannością i estetyką,
- prace na czynnych urządzeniach energetycznych należy wykonywać zgodnie z obowiązującą na terenie PGE Dystrybucja S.A. „Instrukcją Organizacji Bezpiecznej Pracy w PGE Dystrybucja S.A.”,
- przed oddaniem urządzeń do eksploatacji należy dokonać wymaganych przepisami pomiarów.

Obliczenia techniczne

Prąd obliczeniowy SO-I

$$26\text{szt} \cdot 100W = 2600W$$

$$I_B = \frac{P_S}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos \varphi} = \frac{2600}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 4,03A$$

Przyjęto kabel typu **YAKXS 4x35mm²**, o obciążalności długotrwałej **94A**, wg normy PN-IEC 60364-5-523.

Sprawdzenie ochrony kabla przed przeciążeniem wg PN-HD 60364-4-43

Zabezpieczenie w szafce SO wyłącznik C10A

$$\begin{aligned} I_B < I_N < I_Z &\Rightarrow 4,03A < 10A < 94A \\ I_2 < 1,45 \cdot I_Z &\Rightarrow 16A < 136,3A \end{aligned}$$

Ochrona skuteczna

- I_N - prąd znamionowy zabezpieczenia
- $I_2 = k \cdot I_N$ - prąd powodujący zadziałanie zabezpieczenia dla gG $k=1,6$
- I_Z - obciążalność długotrwała kabla

Prąd obliczeniowy SO-II

$$31\text{szt} \cdot 100W + 9 \cdot 36W = 3424W$$

$$I_B = \frac{P_S}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos \varphi} = \frac{3424}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 5,31A$$

Przyjęto kabel typu **YAKXS 4x35mm²**, o obciążalności długotrwałej **94A**, wg normy PN-IEC 60364-5-523.

Sprawdzenie ochrony kabla przed przeciążeniem wg PN-HD 60364-4-43

Zabezpieczenie w szafce SO wyłącznik C10A

$$\begin{aligned} I_B < I_N < I_Z &\Rightarrow 5,31A < 10A < 94A \\ I_2 < 1,45 \cdot I_Z &\Rightarrow 16A < 136,3A \end{aligned}$$

Ochrona skuteczna

- I_N - prąd znamionowy zabezpieczenia
- $I_2 = k \cdot I_N$ - prąd powodujący zadziałanie zabezpieczenia dla gG $k=1,6$
- I_Z - obciążalność długotrwała kabla

Sprawdzanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla zwarcí jednofazowych i spodziewanego prądu zwarcia trójfazowego

obwód SO-I

L.p.	Element sieci	Oporność pętli zwarciowej				Zabezpieczenie poprzedzające					Napięcie sieci U_N [V]	Prąd zwarcia		ochrona skuteczna TAK/NIE	
		R_i [Ω]	X_i [Ω]	Z_{k1} [Ω]	Z_{k3} [Ω]	typ	I_n [A]	t [s]	k	I_w [A]		I_{k1} [A]	I_{k3} [kA]		
1	Istn. tr. 15/0,4 kV 100 kVA szt 1	0,0336	0,0637												
2	ist. linia YAKY 4x 120 mm ³ dł. 337 m	0,0849	0,0278												
3	przyłącze kablowe YAKXS 4x 35 mm ³ dł. 3 m	0,0026	0,0003												
4	WLZ do szafki SO YKY 4x 10 mm ³ dł. 3 m	0,0055	0,0000												
5	Proj. ośw. YAKXS 4x 35 mm ² dł. 468 m	0,4092	0,0407	1,0573	0,5519	C10A	10	5,0	10,0	100	400	218,4	0,4	TAK	

obwód SO-II

L.p.	Element sieci	Oporność pętli zwarciowej				Zabezpieczenie poprzedzające					Napięcie sieci U_N [V]	Prąd zwarcia		ochrona skuteczna TAK/NIE	
		R_i [Ω]	X_i [Ω]	Z_{k1} [Ω]	Z_{k3} [Ω]	typ	I_n [A]	t [s]	k	I_w [A]		I_{k1} [A]	I_{k3} [kA]		
1	Istn. tr. 15/0,4 kV 100 kVA szt 1	0,0336	0,0637												
2	ist. linia YAKY 4x 120 mm ³ dł. 328 m	0,0827	0,0270												
3	przyłącze kablowe YAKXS 4x 35 mm ³ dł. 3 m	0,0026	0,0003												
4	WLZ do szafki SO YKY 4x 10 mm ³ dł. 3 m	0,0055	0,0000												
5	Proj. obw. 2 ośw. YAKXS 4x 35 mm ² dł. 590 m	0,5164	0,0513	1,2674	0,6564	C10A	10	5,0	10,0	100	400	182,2	0,4	TAK	

mgr inż. Artur Leszczyński

Udzielone upoważnienie do wykonywania
obowiązków w dziedzinie technicznej
w zakresie: projektowanie, nadzór
i eksploatacja obiektów energetycznych
nrwid. WAW00178702/05/14



Spadek napięcia

$$\Delta_U = \frac{2 \cdot I_n \cdot l \cdot \cos \phi \cdot 100}{\sigma \cdot U_n \cdot s} \cdot 100\%$$

gdzie:

- I_n , prąd znamionowy [A],
- l , długość linii [m],
- σ , konduktywność, dla aluminium 35 [$S \cdot m / mm^2$],
- U_n , napięcie znamionowe [V],
- s , przekrój kabla zasilającego [mm^2],

obwód SO-I dla najbardziej oddalonego słupa nr 25

$$\Delta_U = \frac{2 \cdot I_n \cdot l \cdot \cos \phi \cdot 100}{\sigma \cdot U_n \cdot s} \% = \frac{2 \cdot 2,17 \cdot 468 \cdot 0,8 \cdot 100}{35 \cdot 230 \cdot 35} \% = 0,57\%$$

obwód SO-II dla najbardziej oddalonego słupa 51

$$\Delta_U = \frac{2 \cdot I_n \cdot l \cdot \cos \phi \cdot 100}{\sigma \cdot U_n \cdot s} \% = \frac{2 \cdot 2,6 \cdot 590 \cdot 0,8 \cdot 100}{35 \cdot 230 \cdot 35} \% = 0,87\%$$

Spadek napięcia dopuszczalny 4%

mgr inż. Artur Leszczyński

Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. WAM/0179/RP/2014



Obliczenia oświetlenia

Drogi wewnętrzne, Wrony gm. Giżycko



DIALux
23.06.2017

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

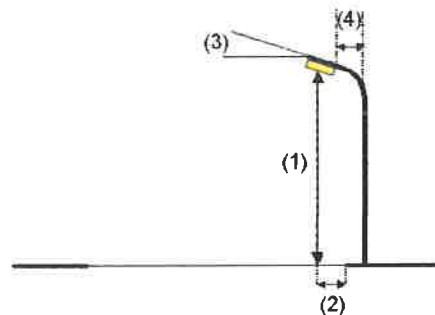
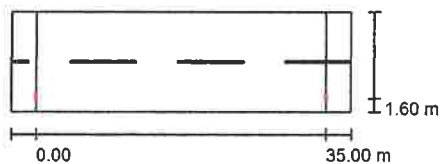
Ulica 1 / Dane planowania

Profil ulicy

Jezdnia 1 (Szerokość: 12.000 m, Liczba pasów jezdni: 2, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)

Współczynnik konserwacji: 0.80

Rozmieszczenia opraw



Oprawa:	SCHREDER AMBAR 2 / 2005 / SON-T+ 100 W / 280696	
Strumień świetlny (Oprawa):	8178 lm	Wartości maksymalne mocy oświetleniowej
Strumień świetlny (Lampy):	10700 lm	przy 70°: 340 cd/klm
Moc opraw:	100.0 W	przy 80°: 106 cd/klm
Rozmieszczenie:	jednostronnie na dole	przy 90°: 7.16 cd/klm
Odstęp słupa:	35.000 m	W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy
Wysokość montażu (1):	8.000 m	zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.
Wysokość punktu świetlnego:	8.010 m	Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy
Nawis (2):	1.830 m	oświetleniowej G2.
Nachylenie wysięgnika (3):	5.0 °	Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu
Długość wysięgnika (4):	1.000 m	oślepienia D.3.

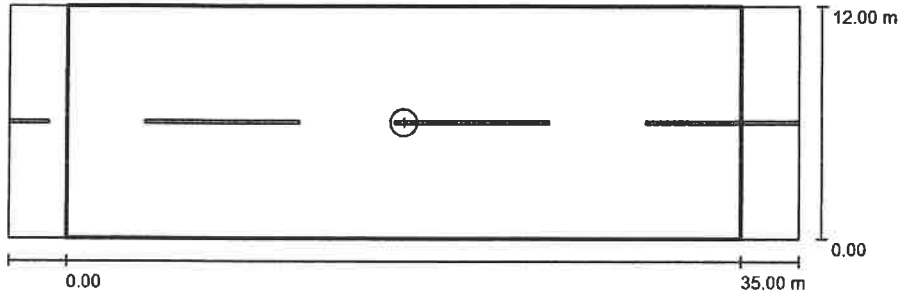
Drogi wewnętrzne, Wrony gm. Giżycko



DIALux
23.06.2017

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Ulica 1 / Wyniki szczegółowe



Współczynnik konserwacji: 0.80

Skala 1:294

Lista pól oszacowania

- 1 Pole oszacowania Jezdnia 1
Długość: 35.000 m, Szerokość: 12.000 m
Siatka: 12 x 8 Punkty
Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 1.
Wybrana klasa oświetleniowa: S2

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	10.35	3.22
Wartości zadane według klasy:	≥ 10.00	≥ 3.00
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓

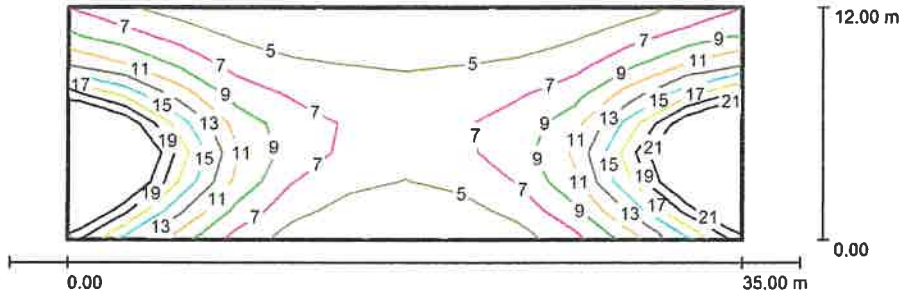
Drogi wewnętrzne, Wrony gm. Giżycko



DIALux
23.06.2017

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Ulica 1 / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 294

Siatka: 12 x 8 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
10	3.22	32	0.311	0.101

Wrony dz. 38



DIALux
 26.07.2017

PROTON PROJEKT
 Leszczyńska Anna
 ul. Sportowa 13
 11-513 Miłki

Edytor mgr inż. Artur Leszczyński
 Telefon
 faks
 e-Mail kontakt.proton@gmail.com

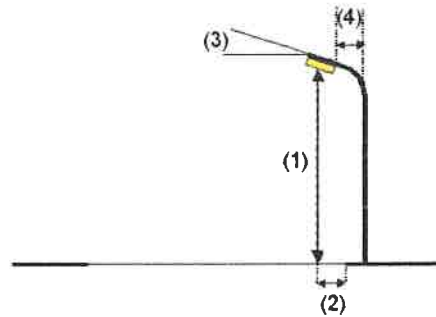
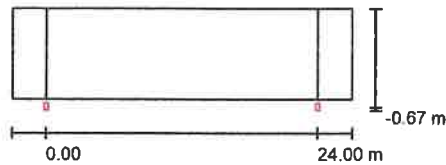
slupy S-4C / Dane planowania

Profil ulicy

Droga (Szerokość: 8.000 m, Liczba pasów jezdni: 1, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)

Współczynnik konserwacji: 0.57

Rozmieszczenia opraw



Oprawa:	SCHREDER TECEO 1 5103 LED Safe 24 Cree XP-G2 500mA CW Flat, Glass Extra Clear, Smooth 332962	
Strumień świetlny (Oprawa):	4215 lm	Wartości maksymalne mocy oświetleniowej przy 70°: 468 cd/klm przy 80°: 386 cd/klm przy 90°: 11 cd/klm W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu. Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepienia D.3.
Strumień świetlny (Lampy):	4215 lm	
Moc opraw:	38.0 W	
Rozmieszczenie:	jednostronnie na dole	
Odstęp słupa:	24.000 m	
Wysokość montażu (1):	4.000 m	
Wysokość punktu świetlnego:	3.889 m	
Nawis (2):	-0.650 m	
Nachylenie wysięgnika (3):	10.0 °	
Długość wysięgnika (4):	0.000 m	

Wrony dz. 38



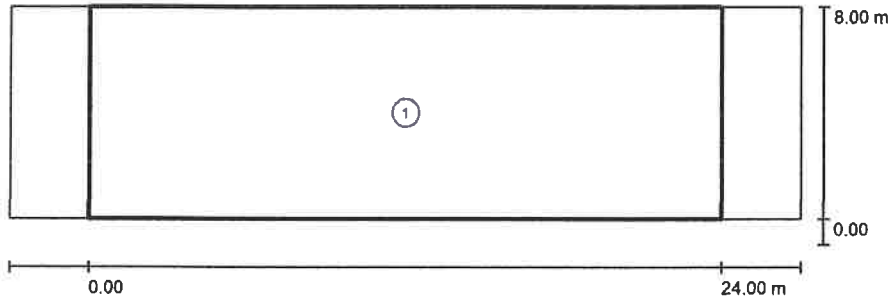
DIALux

26.07.2017

PROTON PROJEKT
Leszczyńska Anna
ul. Sportowa 13
11-513 Miłki

Edytor mgr inż. Artur Leszczyński
Telefon
faks
e-Mail kontakt.proton@gmail.com

śłupy S-4C / Wyniki szczegółowe



Współczynnik konserwacji: 0.57

Skala 1:215

Lista pól oszacowania

- 1 Pole oszacowania Droga
Długość: 24.000 m, Szerokość: 8.000 m
Siatka: 10 x 6 Punkty
Przynależne elementy uliczne: Droga.
Wybrana klasa oświetleniowa: S4

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

Wartości rzeczywiste według obliczenia:
Wartości zadane według klasy:
Spełnione/nie spełnione:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
7.49	1.83
≥ 5.00	≥ 1.00
✓	✓

mgr inż. Artur Leszczyński

Upewnienie budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. WRM/0179/2017