

1. SPIS ZAWARTOŚCI TECZKI

1.	<i>Spis zawartości teczki</i>	1
2.	<i>Decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu</i>	2
3.	<i>Warunki zasilania oświetlenia</i>	4
4.	<i>Protokół ZUD</i>	6
5.	<i>Opis techniczny</i>	9
6.	<i>Obliczenia techniczne</i>	12
7.	<i>Obliczenia parametrów oświetleniowych</i>	14
8.	<i>Schemat jednokreskowy</i>	18
9.	<i>Załączniki</i>	20

2. DECYZJA O WARUNKACH ZABUDOWY I ZAGOSPODAROWANIA TERENU

3. WARUNKI ZASILANIA OŚWIETLENIA

4. PROTOKÓŁ ZUD

5. OPIS TECHNICZNY

5.1. Podstawa opracowania

- Warunki przyłączenia do sieci 0990/2008 z dnia 20.05.2008r.
- Przepisy Budowy Urządzeń Energetycznych
- Obowiązujące przepisy i normy

5.2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje zasilanie obiektu zgodnie z wydanymi warunkami oraz rozwiązanie oświetlenia docelowego w rejonie skrzyżowania ulic Kilińskiego, Sikorskiego i Powstańców Wielkopolskich w Śremie.

- rozmieszczenie i dobór opraw oświetleniowych i słupów
- rozprowadzenie kabli oświetleniowych i zasilających
- obliczenia techniczne – elektryczne
- obliczenia techniczne oświetleniowe
- kosztorys ofertowy
- kosztorys inwestorski

5.3. Projektowane oświetlenie ulicy

5.3.1. Zasilanie i sterowanie

Zasilanie projektowanego oświetlenia odbywać się będzie z nowoprojektowanej szafki oświetleniowej zlokalizowanej przy ul. Powstańców Wielkopolskich. Do zasilania nowoprojektowanej szafki należy ułożyć z istniejącej SO-032 kabel YAKY 4x50mm². W istniejącej SO-032 zasilacz nowoprojektowanej SO zabezpieczyć zabezpieczeniem 3x25A zgodnie z wydanymi warunkami zasilania.

Trasę kabli pokazano na planach sytuacyjnych.

5.3.2. Kable oświetleniowe

Zaprojektowano dla ciągu oświetleniowego kabel YAKY 4x25mm², który należy prowadzić zgodnie z PN-76E-05125 na głębokości 0,5m od nawierzchni a przy przejściach przez jezdnię na głębokości 1m.

Kabel oświetleniowy w układanych przepustach należy prowadzić w rurze ochronnej AROT DVK 110T. Natomiast do przecisków stosować rury typu AROT SRS 110.

5.3.3. Słupy oświetleniowe i wysięgniki

Jako konstrukcje nośne dla opraw oświetleniowych zaprojektowano słupy oświetleniowe typu Toronto z wysięgnikami o wysięgu 1,5m i kącie rozwarcia 5°, stalowe ocynkowane na fundamentach betonowych, wysokości 10m dla opraw o mocy 150W. Posadowienie słupów pokazano na planie sytuacyjnym. Słupy oświetleniowe należy zerować. Słupy ustawić w odległości 1m od krawężnika. W przypadku konieczności montażu słupa w innej odległości od krawężnika, należy zastosować wysięgnik o odpowiednio zmienionej długości w celu zachowania prowadzenia wzrokowego.

5.3.4. Oprawy oświetleniowe

Przewiduje się zastosowanie opraw typu SGS 203 PC o mocy 150W. Oprawy zasilić z tabliczki zaciskowej przewodem YDY 3x1,5mm² poprzez zabezpieczenie z wkładką topikową 6A. Oprawy należy zerować.

5.3.5. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako system ochrony przed porażeniem zastosowano szybkie samoczynne wyłączanie. Do przewodu ochronnego należy podłączyć wszystkie części metalowe. Całość prac związanych z ochroną przed porażeniem należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu Nr 473 (Dz. U. 81/90) oraz normą PN-91/E-05009/01. Dodatkowo na końcu obwodu przewód zerowy należy uziemić. Oporność uziomu nie powinna przekroczyć 5Ω.

5.3.6. Uwagi końcowe

Całość wykonać zgodnie z wytyczeniem geodezyjnym. Po wykonaniu prac oświetleniowych należy wykonać obowiązujące pomiary elektryczne i inwentaryzację geodezyjną. Wykonane oświetlenie będzie stanowiło majątek Gminy Śrem.

Odbiorowi podlegają wszelkie prace zanikające a w szczególności kable przed zasypaniem, które powinien dokonać inspektor nadzoru wraz ze służbami energetycznymi. Do odbioru końcowego należy przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentacja powykonawcza
2. Pomiary kontrolne
3. Inwentaryzacja geodezyjna
4. Pozwolenie na budowę.
5. Dokumenty wynikające ze specyfikacji technicznej.

Słupy metalowe we wnękach należy zerować.

Fundamenty należy zabezpieczyć powłoką bitumiczną.

6. OBLICZENIA TECHNICZNE

6.1. Obliczenia mocy zainstalowanej

Dane:

Transformator 400 kVA

Moc całkowita rozdzielnic $P_{ZR}=3,63\text{kW}$

Moc obwodu $P_{Ob}=2145\text{W}$

Długość obwodu $L=219\text{m}$, kabel YAKY $4 \times 25\text{mm}^2$

$$I_r=1,5$$

$$I_s \cdot I_r = \frac{3630}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,8} \cdot 1,5 = 9,82\text{A} \text{ zastosować zabezpieczenie przedlicznikowe } 20\text{A}$$

BiWts zgodnie z wydanymi warunkami.

Dla obwodu 2:

$$I_s \cdot I_r = \frac{2145}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,8} \cdot 1,5 = 5,81\text{A}, \text{ zastosować zabezpieczenie obwodowe}$$

16A BiWts.

Dla obwodu 1 zastosować zabezpieczenie 16A BiWts.

6.2. Obliczenie maksymalnego spadku napięcia

$$\text{a) zasilanie } \Delta U = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot 380^2} = \frac{3630 \cdot 220 \cdot 100}{35 \cdot 120 \cdot 400^2} = 0,12\%$$

$$\Delta U = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot 380^2} = \frac{3630 \cdot 20 \cdot 100}{35 \cdot 50 \cdot 400^2} = 0,288\%$$

b) obwód oświetleniowy

$$\Delta U = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot 380^2} = \frac{2145 \cdot 219 \cdot 100}{35 \cdot 25 \cdot 400^2} = 0,338\%$$

$$\Delta U_c = 0,75\% \text{ - wynik pozytywny}$$

Spadek napięcia nie przekracza dopuszczalnego spadku napięcia, który dla obwodów oświetleniowych wynosi 5%.

Obliczenia przeprowadzono dla obwodu 2 jako najdłuższego i najbardziej obciążonego.

6.3. Sprawdzenie warunków ochrony przeciwporażeniowej

Wyznaczenie modułu impedancji

		R	X
Transformator	400kVA	0,00381	0,01075
Kabel YAKY 4x120	220 m	0,0561	0,0147
Kabel YAKY 4x50	20 m	0,0122	0,0014
Kabel YAKY 4x25	219 m	0,2628	0,0164
		0,3377	0,0493

Moduł impedancji wynosi:

$$Z = \sqrt{0,3377^2 + 0,0493^2} \cdot 1,25$$

$$Z=0,43\Omega$$

Prąd zwarcia:

$$I_z = \frac{230}{2 \cdot 0,43}$$

$$I_z=269,57A$$

$$\frac{I_z}{I_b} = \frac{269,57}{16} = 16,85 > 2,5$$

Wynik pozytywny, który potwierdza również tabela charakterystyki zabezpieczeń opracowana przez producenta.

Dobre zabezpieczenia zapewnią szybkie i skuteczne wyłączenie obwodu. Warunki ochrony przeciwporażeniowej są spełnione.

7. OBLICZENIA PARAMETRÓW OŚWIETLENIOWYCH

Z obliczeń komputerowych przeprowadzonych dla oprawy SGS203 PC P5 SON-T Plus 150W (ul. Sikorskiego) otrzymano wyniki:

Średnia luminancja $1,54 \text{ cd/m}^2$ (wymaganie normatywne $1,5 \text{ cd/m}^2$)

Równomierność luminancji $0,57$ (wymaganie normatywne $0,4$)

Przyrost wartości $TI=8,9$ (wymaganie normatywne $TI \leq 10\%$)

Stosunek natężenia oświetlenia otoczenia $SR=0,54$ (wymaganie norm. $SR \geq 0,5$)

Z obliczeń komputerowych przeprowadzonych dla oprawy SGS203 PC P3 SON-T Plus 150W (ul. Powstańców Wielkopolskich) otrzymano wyniki:

Średnia luminancja $1,53 \text{ cd/m}^2$ (wymaganie normatywne $1,5 \text{ cd/m}^2$)

Równomierność luminancji $0,63$ (wymaganie normatywne $0,4$)

Przyrost wartości $TI=7,5$ (wymaganie normatywne $TI \leq 10\%$)

Stosunek natężenia oświetlenia otoczenia $SR=0,54$ (wymaganie norm. $SR \geq 0,5$)

Z obliczeń komputerowych przeprowadzonych dla oprawy SGS203 PC P5 SON-T Plus 150W (ul. Kilińskiego) otrzymano wyniki:

Średnia luminancja $1,53 \text{ cd/m}^2$ (wymaganie normatywne $1,5 \text{ cd/m}^2$)

Równomierność luminancji $0,55$ (wymaganie normatywne $0,4$)

Przyrost wartości $TI=9,2$ (wymaganie normatywne $TI \leq 10\%$)

Stosunek natężenia oświetlenia otoczenia $SR=0,54$ (wymaganie norm. $SR \geq 0,5$)

Z obliczeń komputerowych przeprowadzonych dla oprawy SGS203 PC P3 SON-T Plus 150W (ul. Kilińskiego) otrzymano wyniki:

Średnia luminancja $1,71 \text{ cd/m}^2$ (wymaganie normatywne $1,5 \text{ cd/m}^2$)

Równomierność luminancji $0,65$ (wymaganie normatywne $0,4$)

Przyrost wartości $TI=7,7$ (wymaganie normatywne $TI \leq 10\%$)

Stosunek natężenia oświetlenia otoczenia $SR=0,52$ (wymaganie norm. $SR \geq 0,5$)

Przyjęto klasę oświetleniową ME2, zgodnie z PN-EN 13201 dla stref konfliktowych oraz ME3c poza strefami konfliktowymi.

Otrzymane wyniki spełniają wymogi normy PN-EN 13201 przy założeniu prowadzenia prac konserwacyjnych nie rzadziej jak co 4 lata.

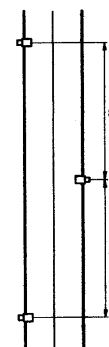
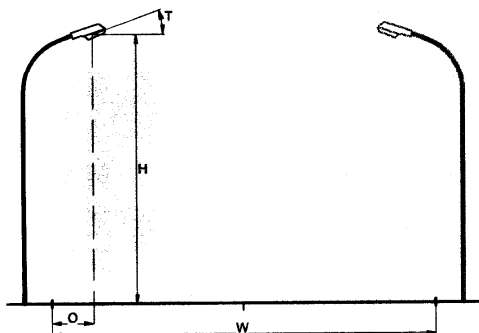
Szczegółowe obliczenia parametrów oświetleniowych zamieszczono na następnych stronach opracowania.

Data: 21-07-2008

1. Podsumowanie

1.1 Droga główna

Oprawa : SGS203 PC P3
 Źródło światła : 1 * SON-TPP150W
 Strumień : 17500 lumen
 Rot90 (T) : 5.0 stopni
 Metoda siatki : CEN Luminancja
 Nowa wartość współczynnika : 1.25



Jezdnia : Droga nierozdzielona
 Szerokość drogi (W) : 10.00 m
 Ilość pasów : 2
 Tablica współ. odbić : Asphalt CIE R3
 Tablica Q0 : 0.070
 Instalacja : Naprzemianlegle
 Wysokość (H) : 10.00 m
 Odstępy (S) : 22.00 m
 Montaż (O) : 0.50 m

Ogólne wartości jakościowe dla układu drogi.

Luminancja

Średnia	=	1.53 cd/m ²
Minimum/średnia	=	0.63
UI	=	0.81

Natężenie poziome

Średnia	=	24.4 lux
Minimum/średnia	=	0.72

Olśnienie

TI	=	7.5 %
G	=	6.8

Współ otoczenia

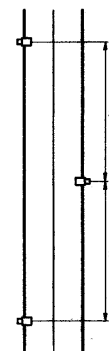
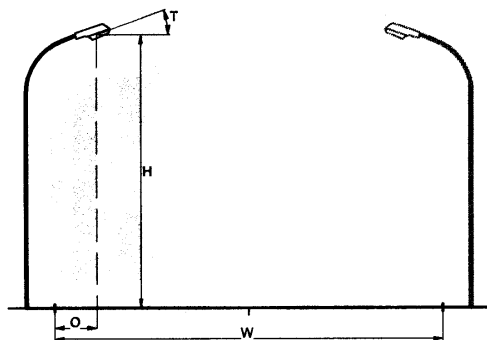
SR	=	0.54
----	---	------

Data: 21-07-2008

1. Podsumowanie

1.1 Droga główna

Oprawa	:	SGS203 PC P5
Źródło światła	:	1 * SON-TPP150W
Strumień	:	17500 lumen
Rot90	(T)	5.0 stopni
Metoda siatki	:	CEN Luminancja
Nowa wartość współczynnika	:	1.25



Jezdnia	:	Droga nierozdzielona
Szerokość drogi	(W)	8.00 m
Ilość pasów	:	2
Tablica współ. odbić	:	Asphalt CIE R3
Tablica Q0	:	0.070
Instalacja	:	Naprzemianlegle
Wysokość	(H)	10.00 m
Odstępy	(S)	29.00 m
Montaż	(O)	0.50 m

Ogólne wartości jakościowe dla układu drogi.

Luminancja	
Srednia	= 1.53 cd/m ²
Minimum/srednia	= 0.55
UI	= 0.64

Olśnienie	
TI	= 9.2 %
G	= 6.4

Natężenie poziome	
Srednia	= 21.4 lux
Minimum/srednia	= 0.64

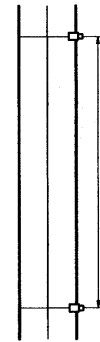
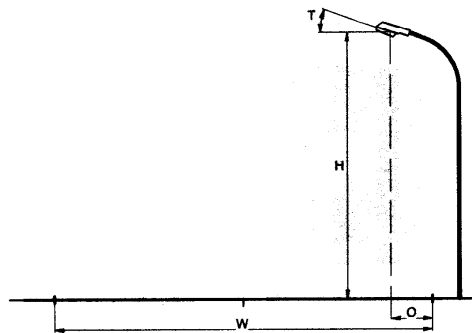
Współ otoczenia	
SR	= 0.54

Data: 21-07-2008

1. Podsumowanie

1.1 Droga główna

Oprawa	:	SGS203 PC P5
Źródło światła	:	1 * SON-TPP150W
Strumień	:	17500 lumen
Rot90	(T)	5.0 stopni
Metoda siatki	:	CEN Luminancja
Nowa wartość współczynnika	:	1.25



Jezdnia	:	Droga nierozdzielona
Szerokość drogi	(W)	8.00 m
Ilość pasów	:	2
Tablica współ. odbić	:	Asphalt CIE R3
Tablica Q0	:	0.070
Instalacja	:	Strona prawa
Wysokość	(H)	10.00 m
Odstępy	(S)	27.50 m
Montaż	(O)	0.50 m

Ogólne wartości jakościowe dla układu drogi.

Luminancja	
Średnia	= 1.54 cd/m ²
Minimum/średnia	= 0.57
U _l	= 0.86

Olśnienie	
TI	= 8.9 %
G	= 6.4

Natężenie poziome	
Średnia	= 22.6 lux
Minimum/średnia	= 0.60

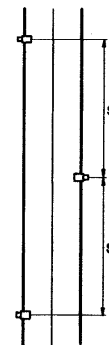
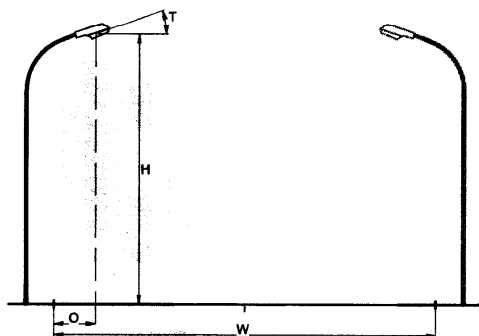
Współotoczenia	
SR	= 0.54

Data: 21-07-2008

1. Podsumowanie

1.1 Droga główna

Oprawa	:	SGS203 PC P3
Źródło światła	:	1 * SON-TPP150W
Strumień	:	17500 lumen
Rot90	(T) :	5.0 stopni
Metoda siatki	:	CEN Luminancja
Nowa wartość współczynnika	:	1.25



Jezdnia	:	Droga nierozdzielona
Szerokość drogi	(W) :	14.00 m
Ilość pasów	:	2
Tablica współ. odbić	:	Asphalt CIE R3
Tablica Q0	:	0.070
Instalacja	:	Naprzemianlegle
Wysokość	(H) :	10.00 m
Odstępy	(S) :	17.00 m
Montaż	(O) :	0.50 m

Ogólne wartości jakościowe dla układu drogi.

Luminancja	
Średnia	= 1.71 cd/m ²
Minimum/średnia	= 0.65
Ul	= 0.87

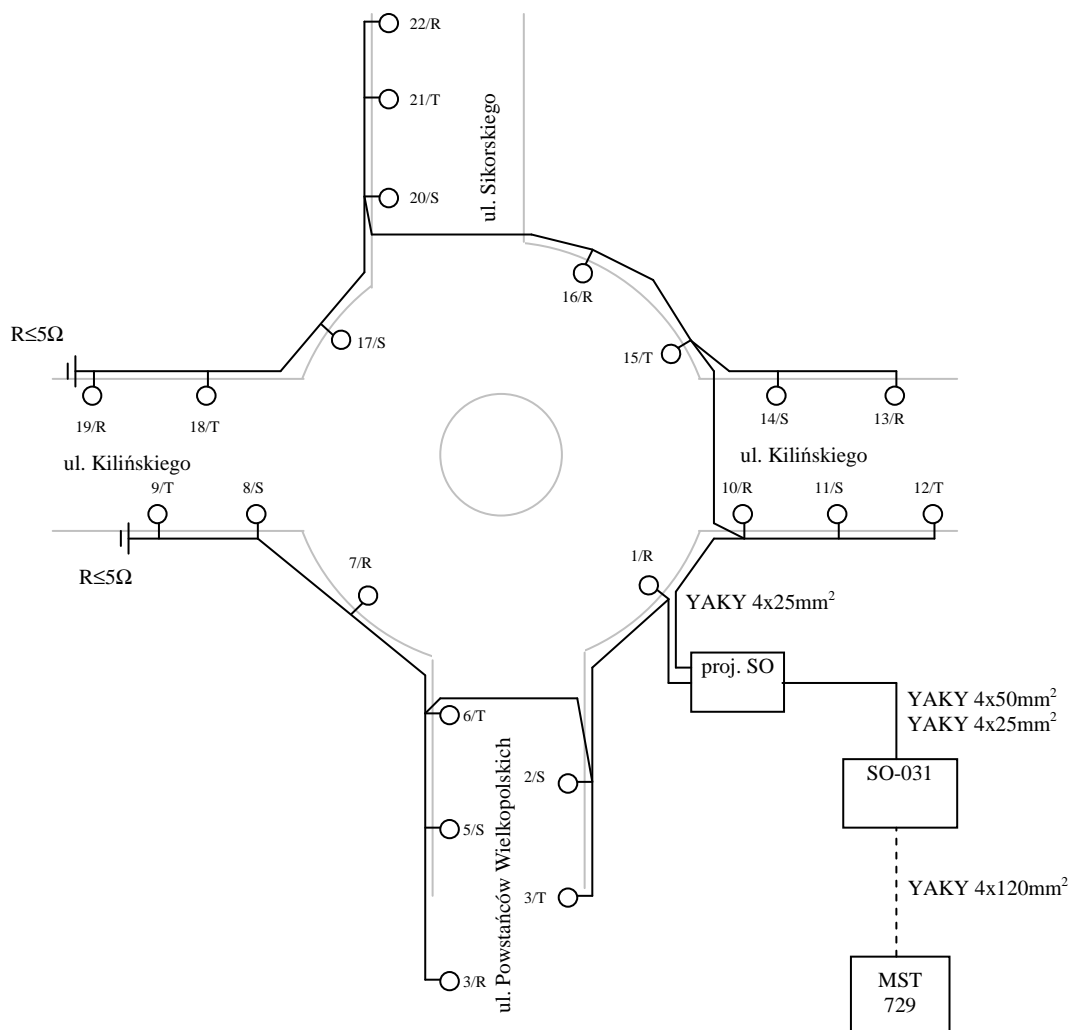
Ośnienie	
TI	= 7.7 %
G	= 6.7

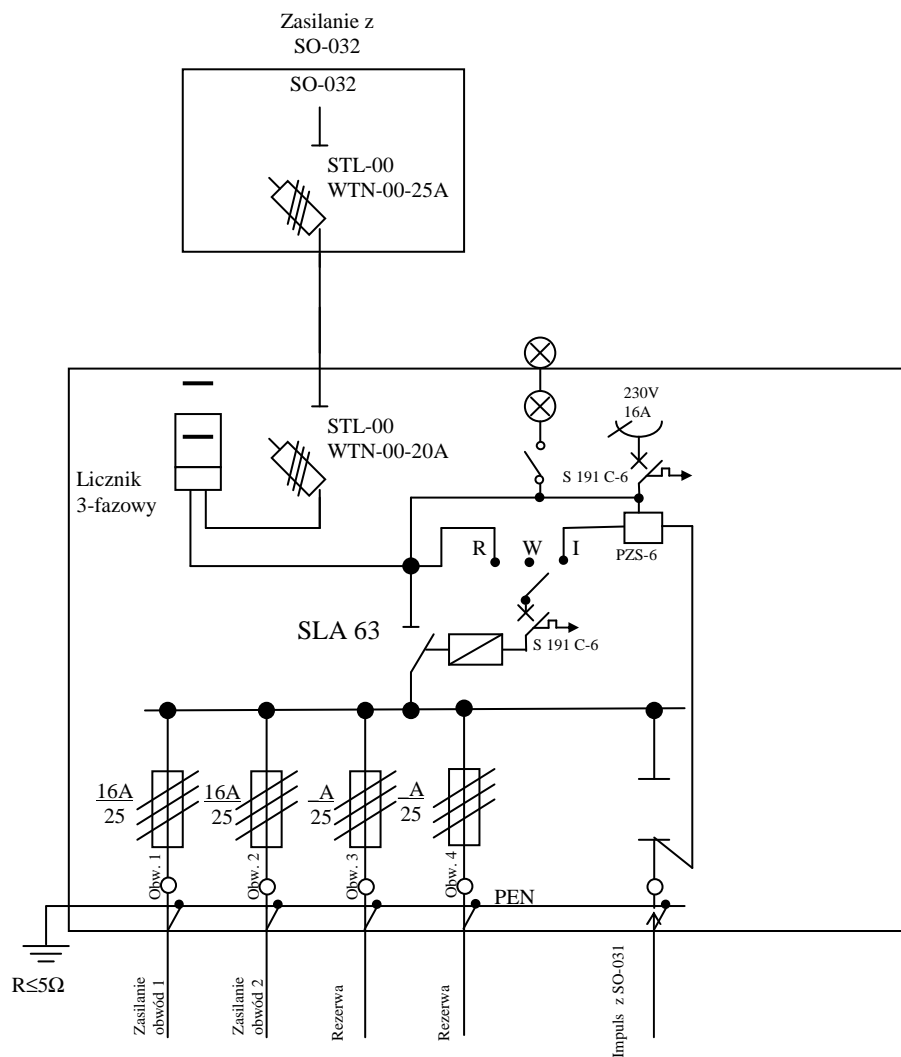
Natężenie poziome	
Średnia	= 27.7 lux
Minimum/średnia	= 0.54

Współotoczenia	
SR	= 0.52

8. SCHEMAT JEDNOKRESKOWY

- - oprawy 150W, słup h=10m
----- -istniejący kabel YAKY





9. ZAŁĄCZNIKI

Road lighting

F/H/K/S/MGS 203/403



Type	Lamp	Weight kg	Ordering number
Luminaires with polyester canopy with gear			
FGS 203/042	PL-T/4P 42W	4.4	9105 000 90818
HGS 203/080-125G	HPL-N 80W/125W	5.5	9105 000 46318
KGS 203/55/84	QL 55W	5.4	9105 000 41818
SGS 203/050G	SON 50W I	5.4	9105 000 41918
SGS 203/070G	SON 70W I	5.7	9105 000 49818
SGS 203/070G SN	SON(-T) PLUS 70W	5.7	9105 000 42618
SGS 203/100G SN	SON(-T) PLUS 100W	6.6	9105 000 43318
SGS 203/150G SN	SON(-T) PLUS 150W	6.9	9105 000 43918
MGS 203/070G SN	CDM-T 70W	5.7	9105 000 94218
MGS 203/150G SN	CDM-T 150W	6.9	9105 000 94318
Luminaires with aluminium canopy with gear			
FGS 403/042	PL-T/4P 42W	5.4	9104 018 10218
HGS 403/080-125G	HPL-N 80W/125W	6.5	9105 002 95718
KGS 403/055/84	QL 55W	6.4	9105 002 95318
SGS 405/050G	SON 50W I	6.4	9104 018 11818
SGS 403/070G	SON 70W I	6.7	9105 002 95818
SGS 403/070G SN	SON (-T PLUS) 70W	6.7	9105 002 95018
SGS 403/100G SN	SON (-T PLUS) 100W	7.6	9105 002 95518
SGS 403/150G SN	SON (-T PLUS) 150W	7.9	9105 002 94818
MGS 403/070G SN	CDM-T 70W	6.7	9104 018 10318
MGS 403/150G SN	CDM-T 150W	7.9	9104 018 11718
Luminaires with polyester canopy with empty gear tray			
H/SGS 203/E27		4.1	9105 000 45418
SGS 203/E40		4.2	9105 000 45318
Luminaires with aluminium canopy with empty gear tray			
H/SGS 403/E27		5.1	9104 018 11618
SGS 403/E40		5.2	9104 018 11518
Mounting brackets			
ZGP 34 (34 mm)		0.3	9191 131 22881
ZGP 42-48 (42-48 mm)		0.3	9119 114 00518
ZGP 60 (60 mm)		0.3	9119 114 00618
ZGP 76 (76 mm post top)		0.5	9119 114 00718

All units are equipped with 230V/50-Hz gear. Other voltages. Self-stopping ignitors. Dimming gear. Photocell and/or Class II versions are available on request.

H/SGS 203

Low-power, modular luminaires in contemporary style giving quality lighting for safe and comfortable driving and for area illumination with low energy and maintenance costs. Grey glass-fibre reinforced polyester or high-pressure diecast aluminium canopy, choice of high impact resistant UV stabilized polycarbonate bowl or minimal-glare flat security glass. Choice of lamps includes extra-long-life QL, PL-T, high-pressure mercury high-pressure sodium and mastercolour.

Main applications

- Residential areas
- Car parks
- Major roads
- Secondary roads
- Local roads
- Industrial areas
- Roundabouts

Features

- Dedicated optics optimize beam control and maximize light output. Light distribution designed to take full advantage of the luminance design system. Five different reflector positions allow precise control of beam direction.
- Flexible mounting capability, with special brackets for side entry or top mounting on mast arms with 34, 42-48 or 60 mm spigots, or for mast tops with 76 mm spigots.
- Choice of vandal- and UV-stabilised polycarbonate bowl or minimal-glare flat glass
- Choice of lighting quality and running costs with HPL-N or HPL-COMFORT lamp up to 125W, SON or SON-T PLUS up to 150W, CDM-T 70 or 150W, QL 55W lamp, and PL-T/4P 42W.

- Models with self-stopping ignitor and/or NEMA socket for photocell switching, and/or dimming gear for SON(-T) lamps available on request.
- High-strength, completely sealed construction resistant to weather and impact, for long service life and low repair and maintenance costs. Class I insulation (Class II for extra safety on request).
- Fast installation and easy maintenance from above by opening the housing with a single quick-release clip. Gear tray plugs in to allow fast replacement.

Materials and finish

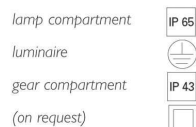
Racket frame in non-corrosive diecast aluminium; canopy in grey, glass-fibre reinforced UV-stabilized polyester or non-corrosive diecast aluminium; polycarbonate bowl or toughened flat glass; reflector in metalized high-purity aluminium.

Installation and mounting

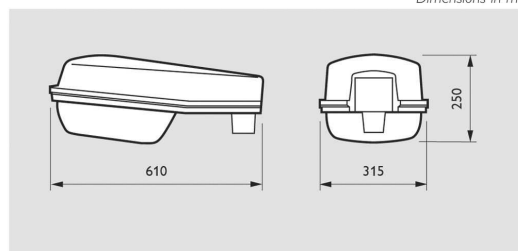
Fix to any side entry or mast top spigot from 34 to 60 mm, or mast top spigot of 76 mm.

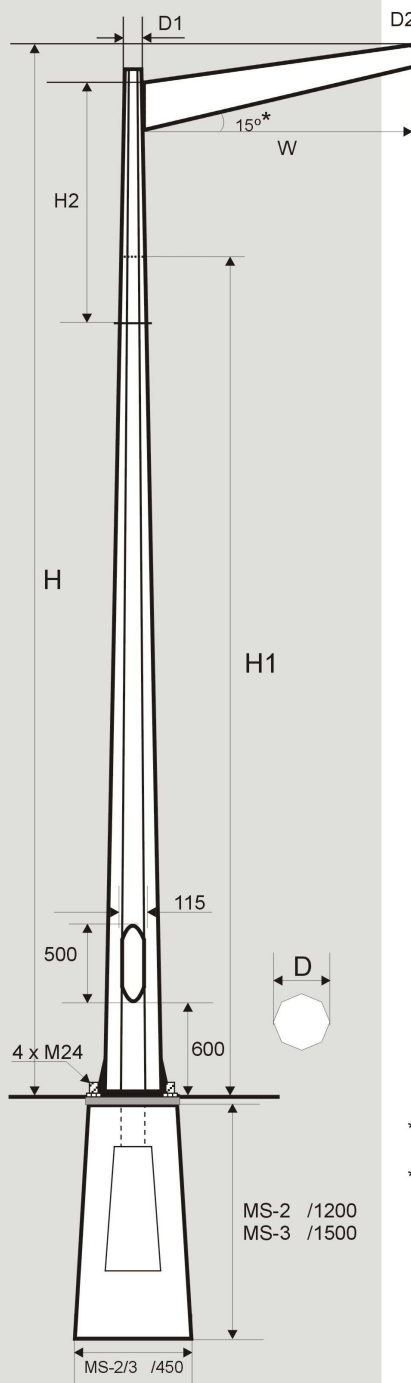
Accessories

Dual-purpose mounting brackets.



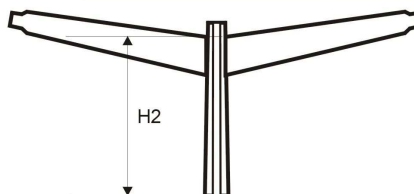
Dimensions in mm





Stalowy słup uliczny o przekroju ośmiokątnym z pojedynczym lub podwójnym wysięgnikiem

ARIEL® Typ TORONTO



Indeks	H	H1	H2	D	D1	D2	W≤	Waga słupa	Typ fund.	Waga fund.
	m	m	m	mm	mm	mm	m	kg		kg
O2-22-001	7	6,5	1,0	180	100	60	1,5	85	MS-2	290
O2-22-002	8	7,5	1,0	180	88	60	1,5	91	MS-2	290
O2-22-003	9	7,5	2,0	180	77	60	1,5	95	MS-2	290
O2-22-004	10	7,5	3,0	180	65	60	1,5	98	MS-3	400
O2-22-005	11	9,0	2,5	180	65	60	1,5	107	MS-3	400
O2-22-006	12	9,0	3,5	180	65	60	1,5	115	MS-3	400
O2-22-001	7	6,5	1,0	180	100	60	1,5	91	MS-2	290
O2-22-002	8	7,5	1,0	180	88	60	1,5	97	MS-2	290
O2-22-003	9	7,5	2,0	180	77	60	1,5	101	MS-3	400
O2-22-004	10	7,5	3,0	180	65	60	1,5	104	MS-3	400
O2-22-005	11	9,0	2,5	180	65	60	1,5	113	MS-3	400
O2-22-006	12	9,0	3,5	180	65	60	1,5	121	MS-3	400

H	Waga oprawy	I strefa 20 m/s	II strefa 24 m/s	III strefa 27 m/s	IV strefa 30 m/s
m	kg	m ²	m ²	m ²	m ²
7	20	1,40	0,96	0,70	0,56
8	20	1,33	0,90	0,67	0,52
9	20	1,25	0,85	0,63	0,44
10	20	1,17	0,73	0,55	0,42
7	20	0,76	0,51	0,37	0,28
8	20	0,71	0,47	0,34	0,25
9	20	0,63	0,37	0,23	0,13
10	20	0,49	0,26	0,13	0,05

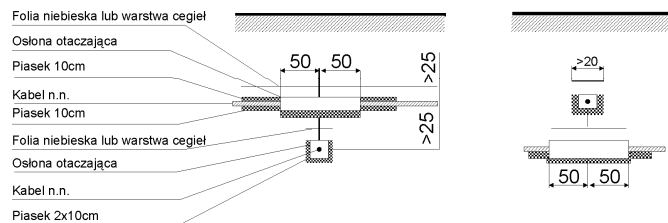
Przykładowy sposób zamawiania:
TORONTO 8/1,0/2 tzn. słup typu TORONTO wysokości 8 m z podwójnym wysięgnikiem o wysięgu 1,0 m każdy.

- * Klient może określić kąt nachylenia wysięgnika. Standard 15°
- * Na zamówienie wykonujemy wysięgniki 2 m.

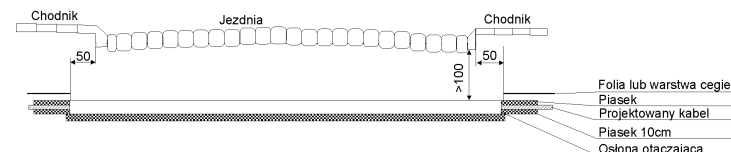
Zalecane tabliczki i złącza oświetleniowe.

Producent	Typ	Wysokość słupa
Rosa	TB-1; TB-2	Wszystkie
Polam Nakło	ZS 6652-000	Wszystkie
DUHEN	TBZ-1; TBZ-2	Wszystkie
SINTUR	ZS; B 20 1+2	Wszystkie
Elektro-bet	SBP-35	Wszystkie

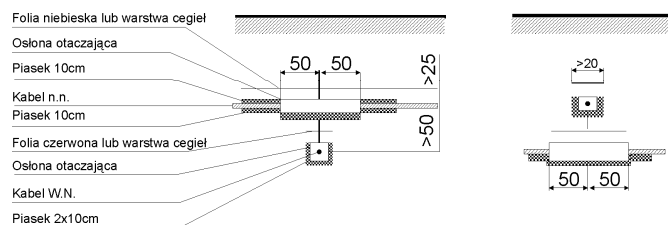
SKRZYŻOWANIE Z KABLEM n.n.



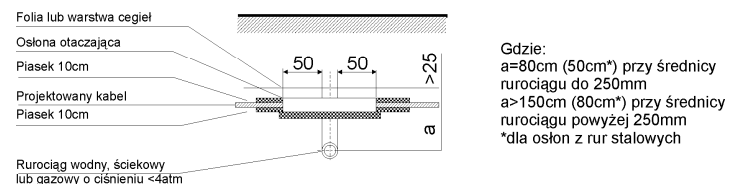
SKRZYŻOWANIE Z JEZDNIĄ



SKRZYŻOWANIE Z KABLEM W.N.

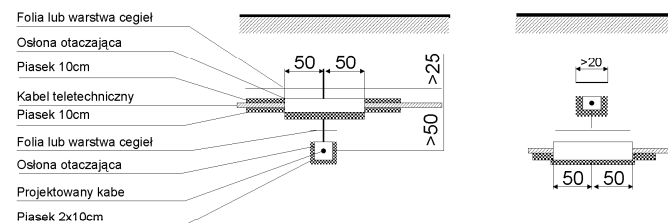


SKRZYŻOWANIE Z RUROCIĄGIEM

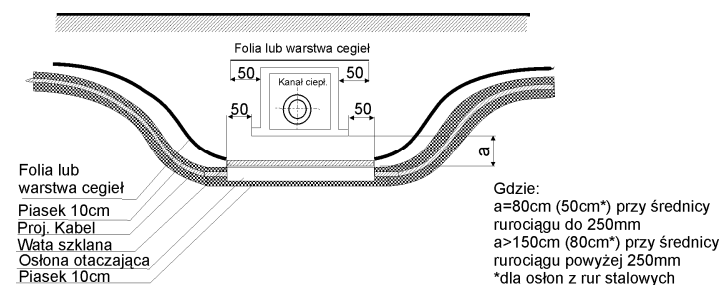


Gdzie:
a=80cm (50cm*) przy średnicy rurociągu do 250mm
a>150cm (80cm*) przy średnicy rurociągu powyżej 250mm
*dla osłon z rur stalowych

SKRZYŻOWANIE Z KABLEM TELETECHNICZNYM



SKRZYŻOWANIE Z KANAŁEM CIEPŁOWNICZYM



Gdzie:
a=80cm (50cm*) przy średnicy rurociągu do 250mm
a>150cm (80cm*) przy średnicy rurociągu powyżej 250mm
*dla osłon z rur stalowych

Uwagi:

1. Wymiary na rys. Podano w cm
2. Wylot przepustów należy uszczelnic pakietami i gliną
3. Przy wszystkich skrzyżowaniach należy dążyć do uzyskania kąta 90°
4. Przepusty układać ze spadkiem 1%
5. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm