

Rodzaj opracowania:

## PROJEKT WYKONAWCZY

Opracowanie branżowe:

**ELEKTROENERGETYKA**

Przedsięwzięcie:

**Przebudowa układu drogowego Węzła Św. Maksymiliana wraz z budową tunelu drogowego pod Droga Gdynską, torami SKM i PKP w Gdyni.**

Zadanie:

**Przebudowa ulic: Władysława IV, Piłsudskiego, Świętojańskiej oraz Drogi Gdynskiej**

Obiekt:

**Oświetlenie uliczne i przebudowa urządzeń elektroenergetycznych**

Zlecniodawca / Inwestor:

**Gmina Miasta Gdyni  
81-382 Gdynia Al. Marszałka Piłsudskiego 52/54**

Autor opracowania	<b>Andrzej Parysek</b> <i>upr. nr 1567/GD/84</i>	
Sprawdzający	<b>mgr inż. Ryszard Kusiński</b> <i>upr. nr 191/63</i>	
Główny Projektant	<b>inż. Wiesław Gadziński</b> <i>upr. nr 2565/Gd/86; Izba POM/BD/1120/01</i>	
Inżynier Projektu	<b>mgr inż. Jan Tadeusz Kosiedowski</b> <i>upr. nr 2808/Gd/87; Izba POM/BD/2260/01</i>	
Stanowisko	Imię, nazwisko, numer uprawnień	Podpis

Gdańsk, styczeń 2009 r.

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu podlegają ochronie prawa autorskiego i mogą być powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie przez Zamawiającego w zakresie określonym w umowie o przeniesienie praw autorskich lub na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Biura z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych.

## Zawartość opracowania

### 1. Załączniki i uzgodnienia

### 2. Opis techniczny

#### 2.1. Wstęp

- 2.1.1. Przedmiot projektu
- 2.1.2. Podstawa opracowania

#### 2.2. Oświetlenie zewnętrzne

- 2.2.1. Kategoria oświetlenia
- 2.2.2. Zasilanie oświetlenia i pomiar energii.
- 2.2.3. Dane elektroenergetyczne.
- 2.2.4. Budowa nowej sieci oświetleniowej
- 2.2.5. Przebudowa istniejącego oświetlenia
- 2.2.6. Budowa oświetlenia tunelu
- 2.2.7. Konstrukcje wsporcze
- 2.2.8. Oprawy i źródła światła
- 2.2.9. Obliczenia techniczne
  - 2.2.9.1. Spadki napięcia
  - 2.2.9.2. Ochrona od porażeń
  - 2.2.9.3. Natężenie oświetlenia
- 2.2.10. Zestawienie materiałów z demontażu.

#### 2.3. Przebudowa urządzeń elektroenergetycznych

- 2.3.1. Przebudowa linii kablowych SN
- 2.3.2. Przebudowa linii kablowych nn
- 2.3.3. Budowa przyłącza 0,4kV do tunelu dla pieszych
- 2.3.4. Zestawienie materiałów
  - 2.3.4.1. Zestawienie montażowe
  - 2.3.4.2. Zestawienie demontażowe

#### Spis rysunków

1.	Oświetlenie uliczne. Plan sytuacyjny	- 1:500	rys. nr 1
2.	Przebudowa urządzeń elektroenergetycznych. Plan sytuacyjny	- 1:500	rys. nr 2
3.	Schemat zasilania oświetlenia		rys. nr 3
4.	Schemat przebudowy sieci SN		rys. nr 4.1
5.	Schemat przebudowy sieci nn		rys. nr 4.2
6.	Instalacje elektryczne w tunelu. Plan.	-1:200	rys. nr 5
7.	Schemat przyłącza 0,4kV do tunelu		rys. nr 6
8.	Schemat zasilania oświetlenia tunelu		rys. nr 7
9.	Szafka pomiarowa dla tunelu. Widok.	-1:10	rys. nr 8
10.	Szkic wysięgników słupów ośw. trakcyjnych		rys. nr 9
11.	Skrzyżowania kabli oświetleniowych z kanalizacją deszczową i sanitarną.		rys. nr 10
12.	Oświetlenie uliczne. Sylwetka słupa – przekrój D-D		rys. nr 11
13.	Oświetlenie uliczne. Sylwetka słupa – przekrój O-O		rys. nr 12
14.	Oświetlenie uliczne. Sylwetka słupa – przekrój L-L		rys. nr 13

## **2. Opis techniczny.**

### **2.1. Wstęp**

#### **2.1.1. Przedmiot projektu**

Przedmiotem opracowania jest budowa oświetlenia obszaru ulic: Droga Gdyńska, Władysława IV, Świętojańska, Al. Marszałka Józefa Piłsudskiego, przebudowa istniejących urządzeń elektroenergetycznych w celu usunięcia kolizji z projektowanym układem drogowym oraz budowa przyłącza 0,4kV projektowanego tunelu dla pieszych.

#### **2.1.2. Podstawa opracowania**

Projekt opracowano na podstawie :

- a) zlecenia Inwestora,
- b) wizji lokalnej,
- c) warunków przyłączenia EZO/SO/WP 113/2006 z dnia 01.08.2006 wydanych przez EZO Sopot(ważne - podpisana umowa i uzgodniony projekt wykonawczy),
- d) warunków przyłączenia nr 08/R2/18615 z dnia 09.12.2008 wydanych przez Energa-Operator S.A. Zakład Gdynia(ważność 2 lata),
- e) ostatecznego uzgodnienia projektu wykonawczego nr 34/2008 z dnia 18.02.2008 wydanego przez Energa-Operator S.A. Zakład Gdynia (ważność 2 lata),
- f) ostatecznego uzgodnienia projektu wykonawczego z dnia 30.01.2008 wydanego przez EZO Sopot (ważność 2 lata),
- g) uzgodnienia nr 77/2007 z dnia 26.02.2007 wydanego przez Wydział Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta w Gdyni – ważność przedłużona o 1 rok do dnia 26.02.2010(pismo nr UGI.AnK-7332-1/668/2008/9558 z dnia 08.10.2008 wydane przez ZDiZ Gdynia),
- h) uzgodnienie nr 90/2007 z dnia 17.01.2007 wydanego przez JW 4934 Marynarki Wojennej,
- i) projektów branżowych,
- j) uzgodnień z Inwestorem i Użytkownikiem,
- k) obowiązujących norm i przepisów.

## **2.2. Oświetlenie uliczne.**

### **2.2.1. Kategoria oświetlenia**

Projektowane ulice zaliczone są do kategorii oświetlenia A. Norma PN-76/02032 określa wartość średniej luminancji  $L_{SR} = 2 \text{ cd/m}^2$ , przy równomierności nie mniejszej niż 0,40 .

### **2.2.2. Zasilanie oświetlenia i pomiar energii.**

Zasilanie oświetlenia zaprojektowano z szafki oświetleniowej zlokalizowanej przy wejściu do projektowanego tunelu dla pieszych pod ul. Świętojańską – Władysława IV. Szafka oświetleniowa zasilana ze stacji transformatorowej T-2240 „Kopernika-Pralnia”. Pomiar energii zaprojektowano w szafce licznikowej typu SL-1/1 zlokalizowanej przy ww. stacji transformatorowej. Do pomiaru energii zastosować liczniki trójfazowe, dwutaryfowe np. licznik 6C8cd 20(120) PAFAL S.A. Sterowanie zegarem astronomicznym typu Theben SEL 173e wraz z automatem zmierzchowym Grasslin pracującym w przypadku chwilowego zaciemnienia. Lokalizację szafek, trasy i przekroje kabli pokazano na planie sytuacyjnym – rys. nr 1.

### 2.2.3. Dane elektroenergetyczne.

• napięcie zasilania	3x230/400V, 50Hz
• moc zainstalowana	30 kW
• moc zapotrzebowana	30 kW
• współczynnik zapotrzebowania	1,0
• dopuszczalny spadek napięcia	6 %
• układ sieci zasilającej	TN-C
• układ instalacji	TN-S
• dodatkowa ochrona od porażeń :	
nn - szybkie wyłączanie zasilania	
5 s – dla sieci zasilającej	
0,4 s - dla instalacji odbiorczych	

### 2.2.4. Budowa nowej sieci oświetleniowej.

Linie kablowe zasilające projektowane oświetlenie należy wykonać kablem typu YAKY 4x35. Trasy układania kabli pokazano na planach sytuacyjnych. Roboty kablowe przeprowadzić zgodnie z postanowieniami normy N-SEP-E-004. Numerację projektowanych słupów oświetleniowych należy uzgodnić z ZDiZ Gdynia.

### 2.2.5. Przebudowa istniejącego oświetlenia

W związku z korektą przebiegu krawędzi jezdni Drogi Gdyńskiej zostanie przebudowana część oświetlenia tej ulicy. Przebudowywane oświetlenie zostało rozmieszczone głównie na słupach trakcyjno – oświetleniowych. Lokalizację słupów przed i po przebudowie pokazano na planie sytuacyjnym. Pomiedzy przebudowanymi słupami należy ułożyć nowe odcinki linii kablowych oświetleniowych kablem typu YAKY 4x35.

### 2.2.6. Budowa oświetlenia tunelu.

Projektowane oświetlenie tunelu dla pieszych pod ul. Świętojańską – Władysława IV zasilone zostanie z rozdzielniczy oświetlenia tunelu, zlokalizowanej przy wejściu do tunelu od ul. Świętojańskiej obok szafki oświetlenia ulicznego. Do oświetlenia wnętrza tunelu zastosowano oprawy TUSCAN D852/24HFB 2x36W (oprawy te będą mocowane w narożach tunelu pod sufitem na wysokości 2,5m od posadzki tunelu) Wejścia do tunelu oświetlać będą oprawy oświetleniowe BERGEN D500/212HFRB 2x8W(wpuszczane w ściany oporowe schodów i pochylni) oraz oprawy oświetleniowe TUSCAN D850/24HFB 2x36W(mocowanie do konstrukcji zadaszeń pochylni i schodów). Dodatkowo na d wejściami do tunelu mocowane będą po dwie oprawy WALL MOUNT BRUNEL D237/70CDOTTLB. Sposób sterowania oświetlenia tunelu, oraz funkcje opraw oświetleniowych podłączonych do poszczególnych obwodów przedstawiono na rys. nr 7. Instalacje wewnątrz tunelu należy wykonać przewodami typu YDY 3x2,5 w rurkach ochronnych z tworzywa sztucznego umieszczonych w żelbetowej konstrukcji tunelu, natomiast na zewnątrz tunelu YKY 3x2,5. Dokładną lokalizację rozdzielniczy oświetlenia tunelu pokazano na planie sytuacyjnym rys. nr 1, a rozmieszczenie opraw oświetleniowych na rys. nr 5.

### 2.2.7. Konstrukcje wsporcze.

Projektowane oświetlenie ulic w znacznej części zostanie wykonane na słupach trakcyjno – oświetleniowych ujętych w odrębnym opracowaniu. Szczegóły mocowania opraw z wysięgnikami na słupach trakcyjnych pokazano na rys. nr 9. Pozostałą część oświetlenia należy wykonać z zastosowaniem ocynkowanych słupów stalowych ustawionych na prefabrykowanych fundamentach typu F-150 dostarczanych przez dystrybutora

słupów. Dobrano słupy typu o wysokości 9m. Ciągi pieszo rowerowe należy oświetlić oprawami montowanymi bezpośrednio na ocynkowanych słupach stalowych o wysokości 5m. W przypadku umieszczenia słupów w chodniku fundament i śruby mocujące przykryć powierzchnią chodnika. Fundamenty pod słupy należy zabezpieczyć przed wpływem środowiska azbestem lub inną masą bitumiczną zgodnie z obowiązującymi przepisami. Śruby mocujące słup do fundamentu należy zabezpieczyć „kapturkami” termokurczliwymi. Dodatkowo przy montażu i zabezpieczeniu antykorozyjnym słupów i fundamentów należy uwzględnić zalecenia producenta słupów i Właściciela oświetlenia. Oprawy mocować na wysięgnikach. W słupach, gdzie następuje podział sieci oraz w miejscach doprowadzenia trzech kabli zastosować tabliczki przelotowe z mostkami.

### **2.2.8. Oprawy i źródła światła.**

Do oświetlenia ulic zastosowano oprawy PHILIPS SGP340 SON-T 150W II FG SP Selenium z lampami sodowymi 150W, oprawy PHILIPS SGP340 SON-T 250W II FG SP Selenium z lampami sodowymi 250W (ww. oprawy wyposażone są w obudowy z wysokociśnieniowego aluminium i płaską szybą z hartowanego szkła zamiast klosza z poliwęglanu), do oświetlenia ciągów pieszo-rowerowych zastosowano oprawy ELGO typu ZSD-70/70W. Natomiast do oświetlenia przejazdu pod projektowanym oraz istniejącym wiaduktem kolejowym zastosowano oprawy typu NEOS 2 z lampą sodową 150W. Wszystkie oprawy z indywidualną kompensacją mocy biernej do poziomu  $\cos \varphi \geq 0,85$  (z wyłączeniem opraw parkowych), stopień szczelności IP 65/43. Dodatkowo wszystkie oprawy z źródłami światła o mocy 100W i więcej wyposażyć w układy oszczędnościowe (np. APC-2 Rabbit), a wszystkie oprawy w osłony (klosze lub szyby) wandaloodporne wykonane z poliwęglanu lub hartowanego szkła.

## **UWAGA**

Etapowanie i harmonogram robót powinny być ułożone tak, aby zapewnić ciągłość oświetlenia na wystarczającym poziomie dla utrzymania ruchu kołowego oraz pieszego.

Należy przewidzieć tymczasowe przełączenia sieci oświetleniowej (uzgodnione z EZO Sopot oraz ZDiZ Gdynia) tak, by utrzymać oświetlenie w obrębie przebudowywanego węzła w trakcie trwania budowy.

### **2.2.9. Obliczenia techniczne.**

#### **2.2.9.1. Spadki napięcia**

Obliczony spadek napięcia od miejsca przyłączenia (szafki licznikowej SL-1/1) do najdalszego słupa (słup nr 9.9/3) wynosi 3,32%. Wyliczone powyżej spadki napięcia są mniejsze od dopuszczalnych. W obliczeniach przyjęto, że spadek napięcia w sieci elektroenergetycznej do miejsca przyłączenia nie przekracza dopuszczalnej wartości.

#### **2.2.9.2. Ochrona od porażen**

Sprawdzenie skuteczności ochrony od porażen przedstawiono w tabelach załączonych do projektu

#### **2.2.9.3. Natężenie oświetlenia**

Obliczeń natężenia oświetlenia dokonano przy pomocy programu CAD (DIALUX 4.1).

## 2.2.10. Zestawienie materiałów z demontażu.

### Uwaga.

Materiału z demontażu istniejącego oświetlenia po wcześniejszych ustaleniach z Właścicielem (Energia Zakład Oświetlenia Sp. z o.o. Sopot) przekazać we wskazane miejsce np. magazyn Właściciela.

Typ demontowanego urządzenia	Jednostka	Ilość
Słup oświetleniowy	kpl.	32
Słup oświetleniowo – trakcyjny	kpl.	40
Oprawy oświetlenia ulicznego	szt.	92
Wysięgniki	szt	72
Kabel oświetleniowy	m	1750

## 2.3. Przebudowa urządzeń elektroenergetycznych.

### 2.3.1. Przebudowa linii kablowych SN

Istniejące linie kablowe SN-15kV należy przebudować w celu usunięcia kolizji z projektowanym układem drogowym. Przebudowę wykonać przez wykonanie wstawek kablowych. Trasy układania wstawek kablowych oraz typy i przekroje kabli pokazano na planach sytuacyjnych (rys. 2). Przebudowane zostaną linie SN 15kV o numerach: 4106, 4104, 4801, 2101, 2102, 1901, 4700 oraz 1801. Do przebudowy linii kablowych SN zastosowano kable typu XRUHAKXS. Projektowane linie kablowe nie zmieniają istniejącego układu powiązania sieci 15kV. Pod drogami kable układać w rurach ochronnych PVC  $\phi 160$ . Roboty kablowe przeprowadzić zgodnie z postanowieniami normy N-SEP-E-004.

### 2.3.2. Przebudowa linii kablowych n.n.

Istniejące linie kablowe n.n. należy przebudować w celu usunięcia kolizji. Projektowane linie kablowe nie zmieniają istniejącego układu powiązania sieci 0,4kV. Trasy układania kabli pokazano na planie sytuacyjnym a układ powiązań na schemacie ideowym. Przy przebudowie linii kablowych nn zastosowano kable typu YAKY oraz mufy kablowe ZRMZ. Przy przejściach pod drogami lub ciągami pieszo-rowerowymi zbudowanymi z nawierzchni nierozbieralnej linie kablowe chronić rurami ochronnymi. Roboty kablowe przeprowadzić zgodnie z postanowieniami normy N-SEP-E-004.

## UWAGA

Należy przewidzieć wykonanie tymczasowej konstrukcji stalowej (kładki technologicznej) dla przeprowadzenia linii kablowych na czas budowy tunelu i murów oporowych oraz tymczasowe robocze wyłączenia i przełączenia kabli.

Podpory tunelu wykonać z klatek stalowych, natomiast pomost ze stalowych elementów walcowanych. Projekt tymczasowej konstrukcji Wykonawca zrealizuje we własnym zakresie i przed jej wykonaniem przedłoży do akceptacji Inżynierowi Kontraktu. Konstrukcja musi być wykonana w taki sposób, aby przenosiła obciążenia od ciężaru kabli, rur osłonowych i ewentualnych innych elementów oraz powinna być zabezpieczona przed wtargnięciem osób nieuprawnionych.

Całość prac związanych z przebudową sieci elektroenergetycznych w rejonie tunelu należy zrealizować przed przestąpieniem do wykonania robót konstrukcyjnych.

### 2.3.3. Budowa przyłącza 0,4kV do tunelu dla pieszych

Przyłącze 0,4kV do tunelu dla pieszych zostanie wykonane zgodnie z warunkami przyłączenia nr 08/R2/18615. Proj. zestaw złączowo – licznikowy (zlokalizowany przy wejściu do tunelu od ul. Partyzantów), należy połączyć linią kablową YAKY 4x120 ze istniejącym złączem kablowym Z-3/U-7 zlokalizowanym przy budynku ul. Partyzantów 39B III. Zgodnie z ww. warunkami technicznymi zastosować półpośredni sposób pomiaru energii elektrycznej. Usytuowanie zestawu złączowo licznikowego przedstawiono na planie sytuacyjnym rys. nr 2. Schemat zasilania tunelu przedstawiono na rys. nr 6, a widok zestawu złączowo – licznikowego na rys. nr 8.

### 2.3.4. Zestawienie materiałów

#### 2.3.4.1. Zestawienie montażowe

Przebudowa sieci elektroenergetycznych 0,4kV –linie kablowe										
Numer odcinka linii kablowej ->rys.1	Typ zastosowanego kabla	Długość linii kablow.	Długość rur ochronnych średnicy 110mm	Typ mufy kablow.	Ilość muf kablowych	Wykopy liniowe	Opaski kablo.	Piasek na podsypkę	Folia kalandrowana	
Odcinek nr 2	YAKY 4x120	85m	28m	ZRMZ120	1szt.	83m	9szt.	6,64m³	20,75m²	
Odcinek nr 3	YAKY 4x120	125m	37m	ZRMZ120	2szt.	115m	12szt.	9,2m³	28,75m²	
Odcinek nr 4	YAKY 4x120	190m	41m	ZRMZ120	1szt.	188m	19szt.	15,04m³	47m²	
Przebudowę sieci elektroenergetycznych 15kV – linie kablowe										
Numer linii ->rys.3	Typ zastosowanego kabla	Długość linii kablowej (długość kabla)	Długość rur ochronnych śr.160mm	Typ mufy kablowej	Ilość muf kablowych	Wykopy liniowe	Opaski kablo.	Piasek na podsypkę	Folia kalandrowana	
1801	XRUHAKxS 1x120/50 20kV	122m(366m)	27m	mufa przejściowa BARNIER 120 nr.ref. 41192	2szt.	120m	12szt.	9,6m³	30m²	
1901	XRUHAKxS 1x240/50 20kV	75m(225m)	26m	mufa przejściowa BARNIER 240 nr.ref. 41193	2szt.	73m	8szt.	5,84m³	18,25m²	
2101	XRUHAKxS 1x120/50 20kV	105m(315m)	26m	mufa przejściowa BARNIER 120 nr.ref. 41192	2szt.	103m	11szt.	8,24m³	25,75m²	
2102	XRUHAKxS 1x120/50 20kV	105m(315m)	26m	mufa przejściowa BARNIER 120 nr.ref. 41192	2szt.	103m	11szt.	8,24m³	25,75m²	
4104	XRUHAKxS 1x120/50 20kV	290m(870m)	79m	mufa przejściowa BARNIER 120 nr.ref. 41192 mufa przelotowa BARNIER 120 ZNTm 1/120	1szt. 3szt.	77m	8szt.	6,16m³	19,25m²	
4106	XRUHAKxS 1x120/50 20kV	20m(60m)	12m	mufa przejściowa BARNIER 120 nr.ref. 41192	2szt.	18m	3szt.	1,44m³	4,5m²	

4700	XRUHAKxS 1x120/50 20kV	305m(1015m)	57m	mufa przejściowa BARNIER 120 nr.ref. 41192	2szt.	303m	31szt.	24,24m <sup>3</sup>	75,75m <sup>2</sup>
4801	XRUHAKxS 1x120/50 20kV	105m(315m)	26m	mufa przejściowa BARNIER 120 nr.ref. 41192	2szt.	103m	11szt.	8,24m <sup>3</sup>	25,75m <sup>2</sup>

**Uwaga!**

Dodatkowo należy ułożyć rury rezerwowe typu AROT DVK160 w ilości – 164m

**Zestawienie materiałów dla prac będących w gestii przedsiębiorstwa sieciowego - ENERGA:**

<b>Budowa przyłącza 0,4kV do tunelu dla pieszych</b>										
Numer odcinka linii kablowej - >rys.1	Typ zastosowanego kabla	Długość linii kablow.	Długość rur ochronnych średnicy 110mm	Typ mufy kablow.	Ilość muf kablowych	Wykopy liniowe	Opaski kablo.	Piasek na podsypkę	Folia kalandrowana	
Odcinek nr 1	YAKY 4x120	145m	24m	-	-	143m	15szt.	11,44m <sup>3</sup>	35,75m <sup>2</sup>	
Rodzaj urządzenia			Ilość			Wykopy jamiste				
Montaż zestawu złączowo – licznikowego (zasilanie boksów handlowych w tunelu)			1 kpl.			2m <sup>3</sup>				

**Zestawienie materiałów dla prac będących w gestii inwestora:**

<b>Budowa zasilania boksów handlowych w tunelu dla pieszych</b>										
Numer odcinka linii kablowej - >rys.1	Typ zastosowanego kabla	Długość linii kablow.	Długość rur ochronnych średnicy 110mm	Typ mufy kablow.	Ilość muf kablowych	Wykopy liniowe	Opaski kablo.	Piasek na podsypkę	Folia kalandrowana	
Odcinek nr 5	YKY 5x50	15m	2m	-	-	6m	2szt.	0,5m <sup>3</sup>	1,2m <sup>2</sup>	
Rodzaj urządzenia			Ilość							
Montaż puszeki rozdzielczej w dyspozytorni tunelu (np. Hensel K2405)			1 kpl.							

**2.3.4.1. Zestawienie demontażowe**

<b>Urządzenia nn 0,4kV – demontaż</b>		
Rodzaj demontowanego urządzenia	Ilość	Wykopy liniowe
Odcinek nr 2 YAKY 4x120	78m	82m
Odcinek nr 3 YAKY 4x120	128m	130m
Odcinek nr 4 YAKY 4x120	194m	196m
<b>Urządzenia SN 15kV – demontaż</b>		
Rodzaj demontowanego urządzenia	Ilość	Wykopy liniowe
Linia nr 4104 - HAKFTA 3x120	295m	300m



Linia nr 4106 - HAKFTA 3x120	24m	26m
Linia nr 4700 - HAKnFTA 3x120	310m	315m
Linia nr 4801 - HAKnFTA 3x120	108m	110m
Linia nr 2101 - HAKnFTA 3x120	108m	110m
Linia nr 2102 - HAKnFTA 3x120	108m	110m
Linia nr 1901 - HAKnFTA 3x240	77m	80m
Linia nr 1801 - HAKnFTA 3x120	125m	130m

#### **UWAGA**

Zdemontowane odcinki linii kablowych SN i nn. należy przekazać do utylizacji po wcześniejszych ustaleniach z ENERGA – OPERATOR S.A.

Przebudowa układu drogowego, budowa tunelu i kładki dla pieszych dla obszaru ulic: Droga Gdyńska, Władysława IV, Świętojańska, Al. Marszałka Piłsudskiego w Gdyni

SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY OD PORAŻEŃ -OBWÓD NUMER 3.

Lp.	POCZĄTEK			OBWODU			DANE OBWODU					KONIEC				OBWODU		WNIOSEK		
			bezpiecznik lub wyłącznik	Ia	t max	przekrój żyły fazowej	przekrój żyły PE	długość obwodu	przewodność właściwa	reaktancja jednostkowa	Rzw	Xzw	Zs	Izw	Zs x Ia x 1,25					
	R	X	[ A ]	[ A ]	[ s ]	[mm2]	[mm2]	[m]	[m/Ω*mm2]	[mΩ/m]	[ Ω ]			[ kA ]	[ V ]					
Proj. szafka licznikowa SL-1/1																		Proj. szafka ośw. SO		
1			63	315	5	70	70	135	33	0,08	0,13	0,02	0,13	1,76	51	Ochrona skuteczna				
Proj. szafka ośw. SO																		Słup nr.9.9/3		
2	0,129	0,022	20	100	5	35	35	658	33	0,08	1,38	0,13	1,39	0,17	173	Ochrona skuteczna				
Słup nr.9.9/3																		Oprawa na słupie		
3	1,382	0,127	6	60	0,4	2,5	2,5	11	56	0,11	1,55	0,13	1,56	0,15	117	Ochrona skuteczna				

1. Czas wyłączenia **5 sekund** przyjęto wg PN-91/E-05009/41 .Spełnienie tego warunku oznacza czas wyłączenia poniżej 5 sekund dla obwodów rozdzielczych.
2. **Ia** - prąd zapewniający szybkie wyłączenie odczytany z charakterystyki bezpiecznika wg. PN-91 / E-05009/41 dla danego czasu wyłączenia
3. **Uo** - napięcie fazowe 230 V
4. **Zs** - obliczona oporność pozorna pętli zwarcia
5. Jeżeli na końcu każdego obwodu będzie spełniony warunek **Zs x Ia x 1,25 < Uo** to zerowanie będzie skuteczne
6. Skuteczność ochrony od porażeń obliczono dla odbioru o najtrudniejszych parametrach wyjściowych

**Przebudowa układu drogowego, budowa tunelu i kładki dla pieszych dla obszaru ulic: Droga Gdyńska, Władysława IV, Świętojańska, Al. Marszałka Piłsudskiego w Gdyni**

**Budowa zasilania boksów handlowych w tunelu dla pieszych - sprawdzenie skuteczności ochrony od porażen**

Lp.	POCZĄTEK				OBWODU			DANE OBWODU						KONIEC				OBWODU		WNIOSEK		
			bezpiecznik lub wyłącznik	Ia	t max	przekrój żyły fazowej	przekrój żyły PE	długość obwodu	przewodność właściwa	reaktancja jednostkowa	Rzw	Xzw	Zs	Izw	Zs x Ia x 1,25							
	R	X	[ A ]	[ A ]	[ s ]	[mm2]	[m]	[m/Ω*mm2]	[mΩ/m]	[ Ω ]	[ kA ]	[ V ]										
1	Istn. złącze Z-3/U-7(ul.Partyzantów 39B III)																	Proj. zestaw złączowo-licznikowy				
			200	1000	5	120	120	145	33	0,08	0,08	0,02	0,08	2,74	105	Ochrona skuteczna						
2	Proj. zestaw złączowo-licznikowy																	Rozdzielnica główna tunelu				
	0,081	0,023	125	625	5	50	50	15	56	0,11	0,09	0,03	0,10	2,39	75	Ochrona skuteczna						

1. Czas wyłączenia **5 sekund** przyjęto wg PN-91/E-05009/41 .Spełnienie tego warunku oznacza czas wyłączenia poniżej 5 sekund dla obwodów rozdzielczych.
2. **Ia** - prąd zapewniający szybkie wyłączenie odczytany z charakterystyki bezpiecznika wg. PN-91 / E-05009/41 dla danego czasu wyłączenia
3. **Uo** - napięcie fazowe 230 V
4. **Zs** - obliczona oporność pozorna pętli zwarcia
5. Jeżeli na końcu każdego obwodu będzie spełniony warunek **Zs x Ia x 1,25 < Uo** to zerowanie będzie skuteczne
6. Skuteczność ochrony od porażen obliczono dla odbioru o najtrudniejszych parametrach wyjściowych

## **ul. Świętojańska - przekrój O-O**

Partner kontaktowy:  
Numer zlecenia:  
Firma:  
Numer klienta:

Data: 17.03.2009  
Edytor:

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

---

## Spis treści

<b>ul. Świętojańska - przekrój O-O</b>	
Strona tytułowa projektu	1
Spis treści	2
Lista oprav	3
<b>Ul. Świętojańska</b>	
Dane planowania	4
Wyniki szczegółowe	6

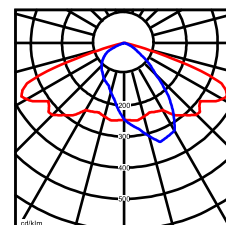
Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

---

ul. Świętojańska - przekrój O-O / Lista opraw

---

14 Ilość      Philips Selenium SGP340 FG TP P5 1xSON-  
TPP150W  
Numer artykułu:  
Strumień świetlny opraw: 17500 lm  
Moc opraw: 169 W  
Klasyfikacja oświetleń CIE: 100  
Kod Flux CIE: 45 81 99 100 78  
Wyposażenie: 1 x SON-TPP150W (Czynnik  
korekcyjny 1.000).



Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

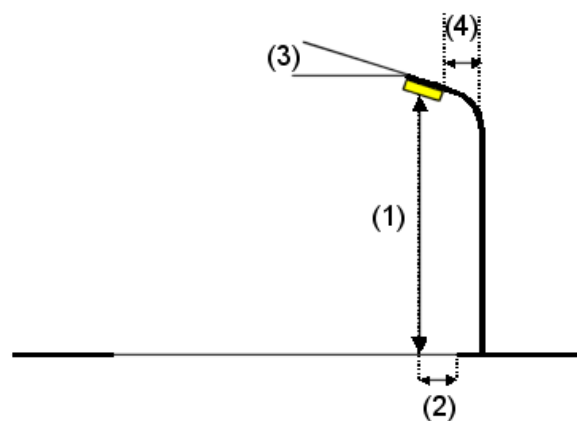
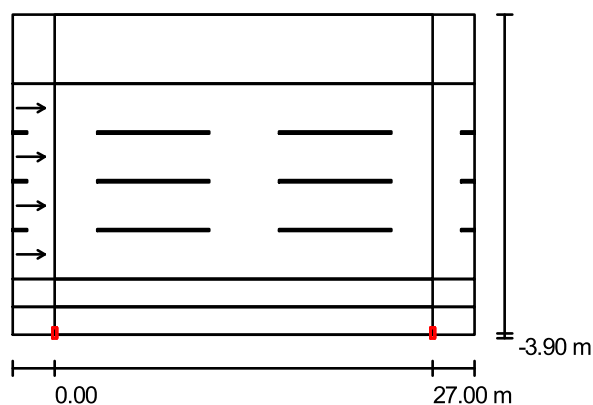
## Ul. Świętojańska / Dane planowania

### Profil ulicy

Chodnik 1	(Szerokość: 4.950 m)
Jezdnia 1	(Szerokość: 14.000 m, Liczba pasów jezdni: 4, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)
zatoka autobusowa	(Szerokość: 2.000 m)
Peron zatoki autobusowej	(Szerokość: 2.000 m)

Współczynnik konserwacji: 0.80

### Rozmieszczenia opraw



Oprawa:	Philips Selenium SGP340 FG TP P5 1xSON-TTP150W
Strumień świetlny opraw:	17500 lm
Moc opraw:	169 W
Rozmieszczenie:	jednostronnie na dole
Odstęp słupa:	27.000 m
Wysokość montażu (1):	11.000 m
Wysokość punktu świetlnego:	10.796 m
Nawis (2):	-3.864 m
Nachylenie wysięgnika (3):	10.0 °
Długość wysięgnika (4):	2.500 m

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70°:	302 cd/klm
przy 80°:	49 cd/klm
przy 90°:	2.09 cd/klm

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

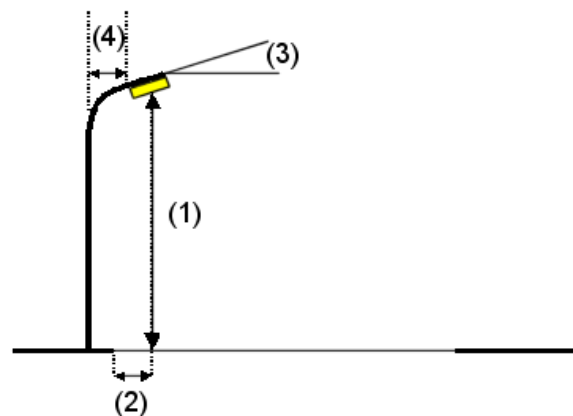
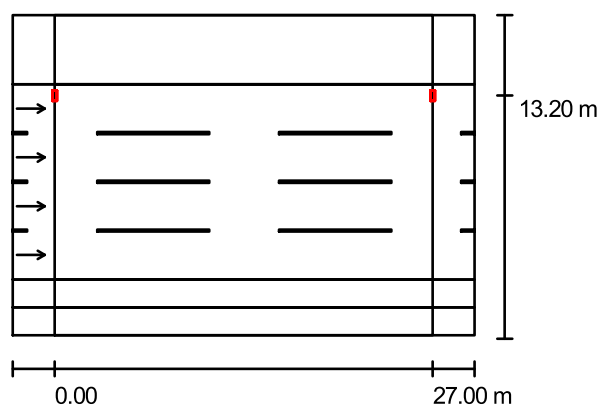
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G3.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.6.

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Ul. Świętojańska / Dane planowania

### Rozmieszczenia opraw



Oprawa: Philips Selenium SGP340 FG TP P5 1xSON-TPP150W  
Strumień świetlny opraw: 17500 lm  
Moc opraw: 169 W  
Rozmieszczenie: jednostronnie u góry  
Odstęp słupa: 27.000 m  
Wysokość montażu (1): 11.000 m  
Wysokość punktu świetlnego: 10.796 m  
Nawis (2): 0.836 m  
Nachylenie wysięgnika (3): 10.0 °  
Długość wysięgnika (4): 1.500 m

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70°: 302 cd/klm

przy 80°: 49 cd/klm

przy 90°: 2.09 cd/klm

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

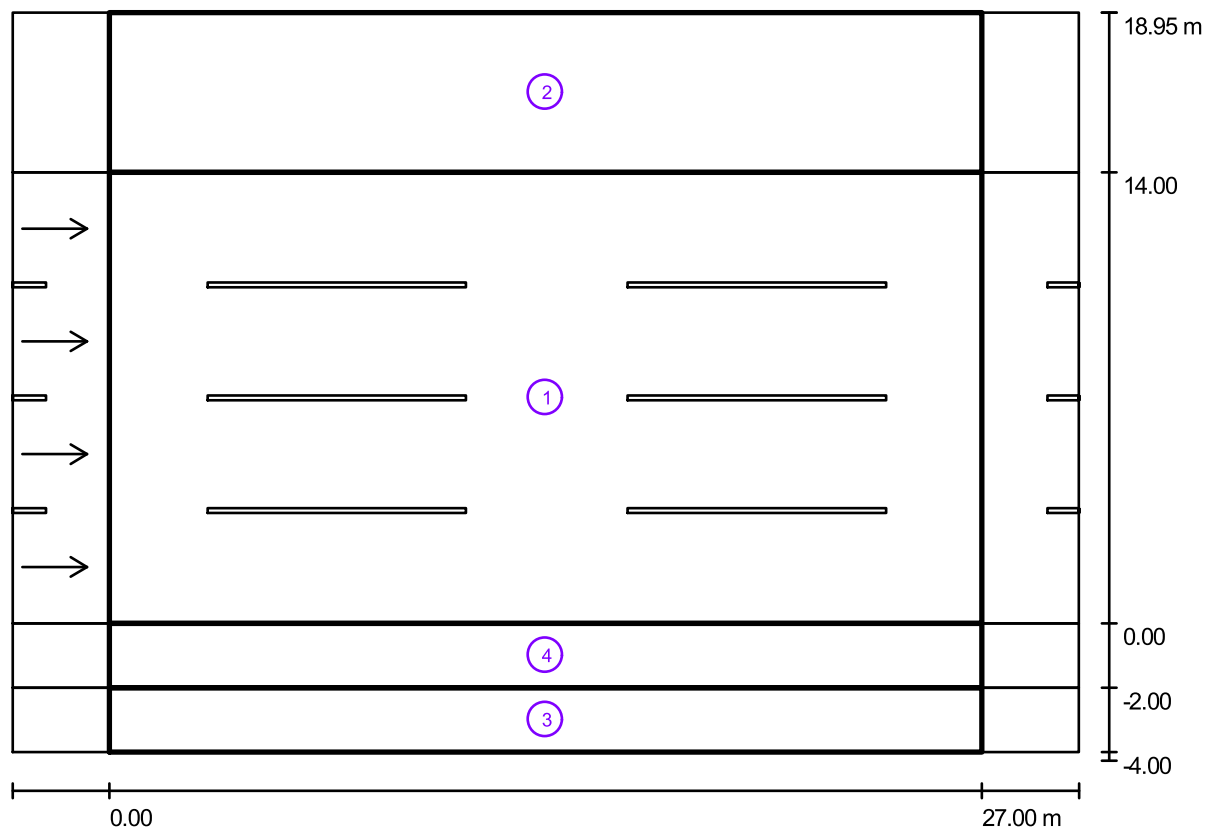
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G3.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.6.



Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Ul. Świętojańska / Wyniki szczegółowe



Współczynnik konserwacji: 0.80

Skala 1:234

### Lista pól oszacowania

- 1 Pole oszacowania Jezdnia 1  
Długość: 27.000 m, Szerokość: 14.000 m  
Raster: 10 x 12 Punkty  
Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 1.  
Nawierzchnia: R3,  $q_0$ : 0.070  
Wybrana klasa oświetleniowa: ME4a

$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
1.78	0.6	0.8	5	0.6

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

---

**Ul. Świętojańska / Wyniki szczegółowe**

---

**Lista pól oszacowania**

- 2 Pole oszacowania Chodnik 1  
Długość: 27.000 m, Szerokość: 4.950 m  
Raster: 10 x 4 Punkty  
Przynależne elementy uliczne: Chodnik 1.  
Wybrana klasa oświetleniowa: CE5

$E_m$ [lx]	U0
13.5	0.6

- 3 Peron zatoki autobusowej  
Długość: 27.000 m, Szerokość: 2.000 m  
Raster: 10 x 3 Punkty  
Przynależne elementy uliczne: Peron zatoki autobusowej.  
Wybrana klasa oświetleniowa: CE5

$E_m$ [lx]	U0
25.2	0.7

- 4 Pole oszacowania zatoka autobusowa  
Długość: 27.000 m, Szerokość: 2.000 m  
Raster: 10 x 3 Punkty  
Przynależne elementy uliczne: zatoka autobusowa.  
Wybrana klasa oświetleniowa: CE5

$E_m$ [lx]	U0
31.4	0.7

**ul. Władysława IV przekrój D-D**

Partner kontaktowy:  
Numer zlecenia:  
Firma:  
Numer klienta:

Data: 17.03.2009  
Edytor:

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

---

## Spis treści

<b>ul. Władysława IV przekrój D-D</b>	
Strona tytułowa projektu	1
Spis treści	2
Lista opraw	3
<b>Ul. Władysława IV</b>	
Dane planowania	4
Wyniki szczegółowe	7

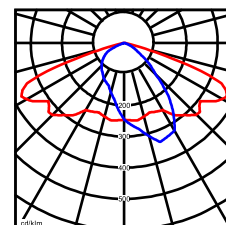
Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

---

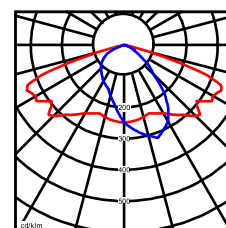
**ul. Władysława IV przekrój D-D / Lista opraw**

---

14 Ilość Philips Selenium SGP340 FG TP P5 1xSON-TPP150W  
Numer artykułu:  
Strumień świetlny opraw: 17500 lm  
Moc opraw: 169 W  
Klasyfikacja oświetleń CIE: 100  
Kod Flux CIE: 45 81 99 100 78  
Wyposażenie: 1 x SON-TPP150W (Czynnik korekcyjny 1.000).



14 Ilość Philips Selenium SGP340 FG TP P5 1xSON-TPP250W  
Numer artykułu:  
Strumień świetlny opraw: 33200 lm  
Moc opraw: 276 W  
Klasyfikacja oświetleń CIE: 100  
Kod Flux CIE: 44 80 98 100 77  
Wyposażenie: 1 x SON-TPP250W (Czynnik korekcyjny 1.000).



Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

---

**Ul. Władysława IV / Dane planowania**

---

**Profil ulicy**

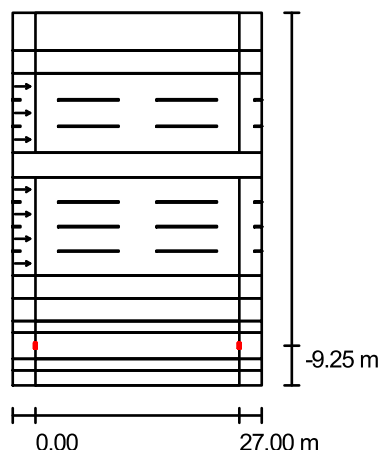
peron zatoki + chodnik	(Szerokość: 5.000 m)
Zatoka autobusowa	(Szerokość: 3.000 m)
Jezdnia 2	(Szerokość: 10.500 m, Liczba pasów jezdni: 3, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)
Pas środkowy 1	(Szerokość: 3.250 m, Wysokość: 0.000 m)
Jezdnia 1	(Szerokość: 13.000 m, Liczba pasów jezdni: 4, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)
Zatoka autobusowa	(Szerokość: 3.000 m)
peron zatoki	(Szerokość: 3.000 m)
zielen	(Szerokość: 1.500 m)
Chodnik	(Szerokość: 3.500 m)
zielen	(Szerokość: 1.500 m)
Ścieżka dla rowerzystów 1	(Szerokość: 2.000 m)

Współczynnik konserwacji: 0.80

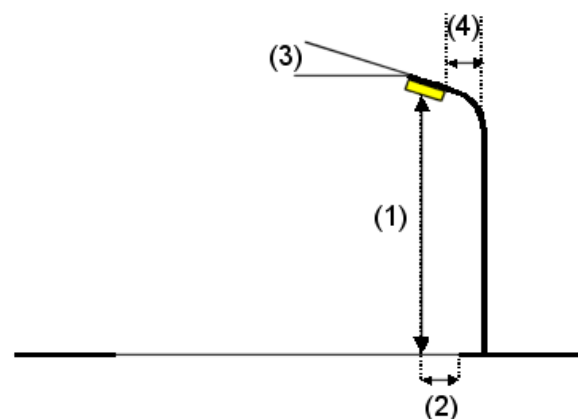
Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Ul. Władysława IV / Dane planowania

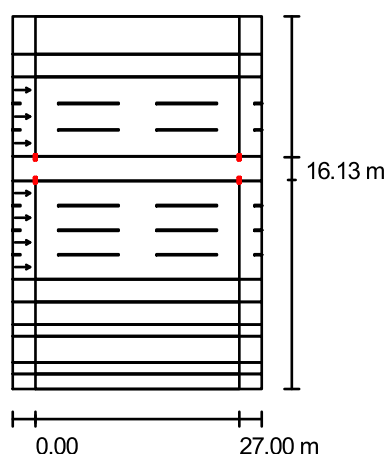
### Rozmieszczenia opraw



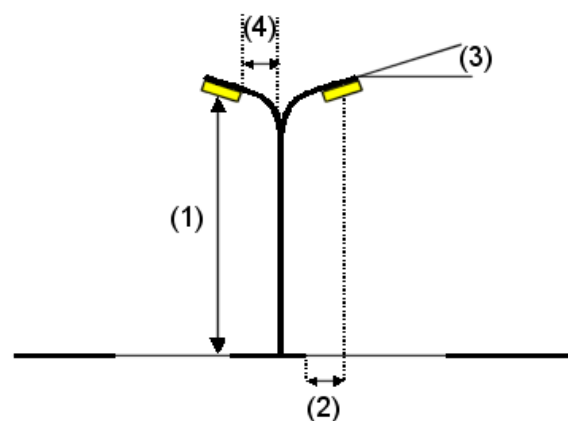
Oprawa: Philips Selenium SGP340 FG TP P5 1xSON-TPP150W  
 Strumień świetlny opraw: 17500 lm  
 Moc opraw: 169 W  
 Rozmieszczenie: jednostronnie na dole  
 Odstęp słupa: 27.000 m  
 Wysokość montażu (1): 11.000 m  
 Wysokość punktu świetlnego: 10.796 m  
 Nawis (2): -9.214 m  
 Nachylenie wysięgnika (3): 10.0 °  
 Długość wysięgnika (4): 2.500 m



Wartości maksymalne mocy oświetleniowej  
 przy 70°: 302 cd/klm  
 przy 80°: 49 cd/klm  
 przy 90°: 2.09 cd/klm  
 W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.  
 Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G3.  
 Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.6.



Oprawa: Philips Selenium SGP340 FG TP P5 1xSON-TPP250W  
 Strumień świetlny opraw: 33200 lm  
 Moc opraw: 276 W  
 Rozmieszczenie: na pasie środkowym  
 Odstęp słupa: 27.000 m  
 Wysokość montażu (1): 11.000 m  
 Wysokość punktu świetlnego: 10.796 m  
 Nawis (2): -0.089 m  
 Nachylenie wysięgnika (3): 10.0 °  
 Długość wysięgnika (4): 1.500 m

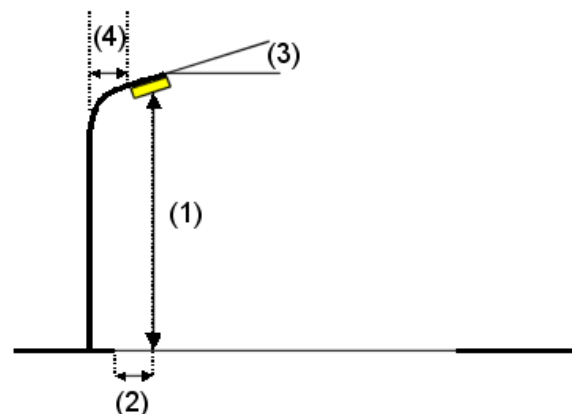
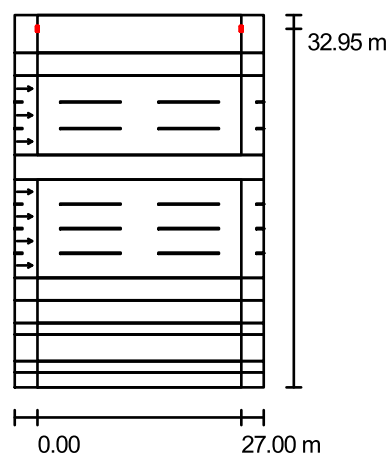


Wartości maksymalne mocy oświetleniowej  
 przy 70°: 318 cd/klm  
 przy 80°: 47 cd/klm  
 przy 90°: 2.10 cd/klm  
 W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.  
 Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G3.  
 Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.6.

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Ul. Władysława IV / Dane planowania

### Rozmieszczenia opraw



Oprawa: Philips Selenium SGP340 FG TP P5 1xSON-TPP150W  
Strumień świetlny opraw: 17500 lm  
Moc opraw: 169 W  
Rozmieszczenie: jednostronnie u góry  
Odstęp słupa: 27.000 m  
Wysokość montażu (1): 11.000 m  
Wysokość punktu świetlnego: 10.796 m  
Nawis (2): -6.164 m  
Nachylenie wysięgnika (3): 10.0 °  
Długość wysięgnika (4): 2.500 m

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej  
przy 70°: 302 cd/klm  
przy 80°: 49 cd/klm  
przy 90°: 2.09 cd/klm

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

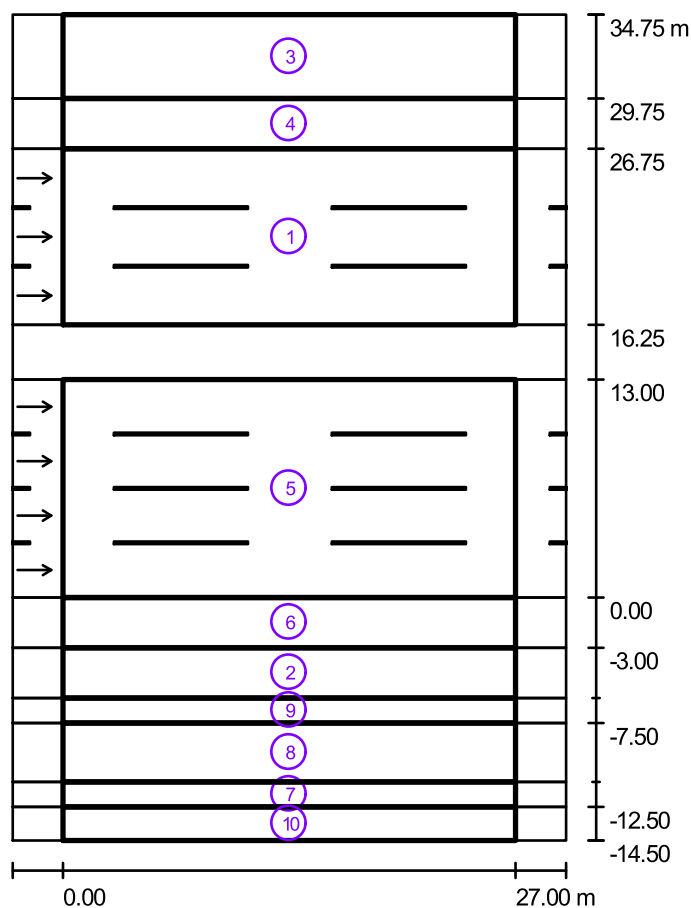
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G3.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.6.



Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Ul. Władysława IV / Wyniki szczegółowe



Współczynnik konserwacji: 0.80

Skala 1:451

### Lista pól oszacowania

- 1 Pole oszacowania Jezdnia 2  
 Długość: 27.000 m, Szerokość: 10.500 m  
 Raster: 10 x 9 Punkty  
 Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 2.  
 Nawierzchnia: R3,  $q_0$ : 0.070  
 Wybrana klasa oświetleniowa: ME4a

$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
3.35	0.6	0.8	8	0.8

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

---

**Ul. Władysława IV / Wyniki szczegółowe**

---

**Lista pól oszacowania**

2	peron zatoki Długość: 27.000 m, Szerokość: 3.000 m Raster: 10 x 3 Punkty Przynależne elementy uliczne: peron zatoki. Wybrana klasa oświetleniowa: CE5	$E_m$ [lx] 31.8	U0 0.8
3	peron zatoki + chodnik Długość: 27.000 m, Szerokość: 5.000 m Raster: 10 x 4 Punkty Przynależne elementy uliczne: peron zatoki + chodnik. Wybrana klasa oświetleniowa: CE5	$E_m$ [lx] 28.8	U0 0.5
4	Zatoka autobusowa Długość: 27.000 m, Szerokość: 3.000 m Raster: 10 x 3 Punkty Przynależne elementy uliczne: Zatoka autobusowa. Wybrana klasa oświetleniowa: CE5	$E_m$ [lx] 44.2	U0 0.8

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Ul. Władysława IV / Wyniki szczegółowe

### Lista pól oszacowania

- 5 Pole oszacowania Jezdnia 1  
Długość: 27.000 m, Szerokość: 13.000 m  
Raster: 10 x 12 Punkty  
Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 1.  
Nawierzchnia: R3, q0: 0.070  
Wybrana klasa oświetleniowa: ME4a

$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
2.67	0.4	0.8	9	0.9

- 6 Zatoka autobusowa  
Długość: 27.000 m, Szerokość: 3.000 m  
Raster: 10 x 3 Punkty  
Przynależne elementy uliczne: Zatoka autobusowa.  
Wybrana klasa oświetleniowa: CE5

$E_m$ [lx]	U0
30.5	0.9

- 7 zieleń  
Długość: 27.000 m, Szerokość: 1.500 m  
Raster: 10 x 3 Punkty  
Przynależne elementy uliczne: zieleń.  
Wybrana klasa oświetleniowa: CE5

$E_m$ [lx]	U0
14.8	0.7

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

---

**Ul. Władysława IV / Wyniki szczegółowe**

---

**Lista pól oszacowania**

8	Chodnik Długość: 27.000 m, Szerokość: 3.500 m Raster: 10 x 3 Punkty Przynależne elementy uliczne: Chodnik . Wybrana klasa oświetleniowa: CE5	$E_m$ [lx] 21.7	U0 0.6
9	zielen Długość: 27.000 m, Szerokość: 1.500 m Raster: 10 x 3 Punkty Przynależne elementy uliczne: zielen. Wybrana klasa oświetleniowa: CE5	$E_m$ [lx] 29.6	U0 0.8
10	Pole oszacowania Ścieżka dla rowerzystów 1 Długość: 27.000 m, Szerokość: 2.000 m Raster: 10 x 3 Punkty Przynależne elementy uliczne: Ścieżka dla rowerzystów 1. Wybrana klasa oświetleniowa: S6	$E_m$ [lx] 11.7	$E_{min}$ [lx] 8.0

**Przebudowa układu drogowego, budowa tunelu i kładki dla pieszych dla obszaru ulic: Droga Gdyńska, Władysława IV, Świętojańska, Al. Marszałka J. Piłsudskiego w Gdyni.**

Partner kontaktowy: Jacek Żbikowski  
Numer zlecenia: 9559  
Firma: BPBK S.A.  
Numer klienta:

Data: 17.03.2009  
Edytor: Andrzej Parysek

BPBK S.A.

ul. Uphagena 27, Gdańsk

Edytor Andrzej Parysek  
Telefon  
faks  
e-Mail

---

## Spis treści

### Przebudowa układu drogowego, budowa tunelu i kładki dla pieszych dl...

Strona tytułowa projektu	1
Spis treści	2
<b>Węzeł Św. Maksymiliana w Gdynii</b>	
Dane planowania	3
Wyniki szczegółowe	5

BPBK S.A.

ul. Uphagena 27, Gdańsk

Edytor Andrzej Parysek

Telefon

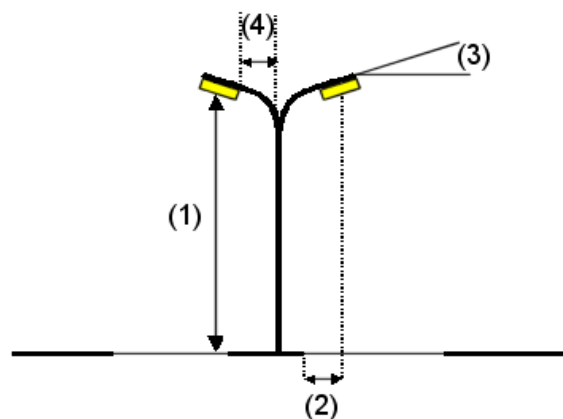
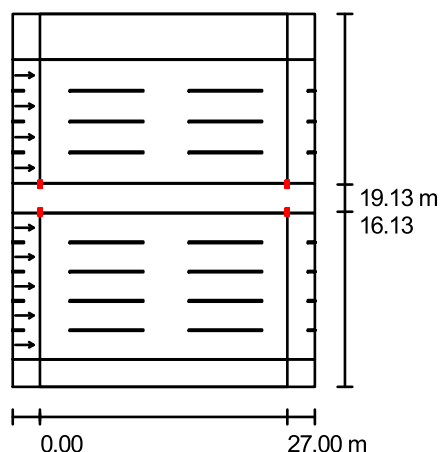
faks

e-Mail

**Węzeł Św. Maksymiliana w Gdynii / Dane planowania****Profil ulicy**

Chodnik 1	(Szerokość: 5.000 m)
Jezdnia 2	(Szerokość: 13.500 m, Liczba pasów jezdni: 4, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)
Pas środkowy 1	(Szerokość: 3.250 m, Wysokość: 0.250 m)
Jezdnia 1	(Szerokość: 16.000 m, Liczba pasów jezdni: 5, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)
Chodnik 2	(Szerokość: 3.000 m)

Współczynnik konserwacji: 0.80

**Rozmieszczenia opraw**

Oprawa:	Philips Selenium SGP340 FG TP P5 1xSON-TPP250W
Strumień świetlny opraw:	33200 lm
Moc opraw:	276 W
Rozmieszczenie:	na pasie środkowym
Odstęp słupa:	27.000 m
Wysokość montażu (1):	11.000 m
Wysokość punktu świetlnego:	10.796 m
Nawis (2):	-0.082 m
Nachylenie wysięgnika (3):	10.0 °
Długość wysięgnika (4):	1.500 m

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70°	318 cd/klm
przy 80°	47 cd/klm
przy 90°	2.10 cd/klm

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G3.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.6.

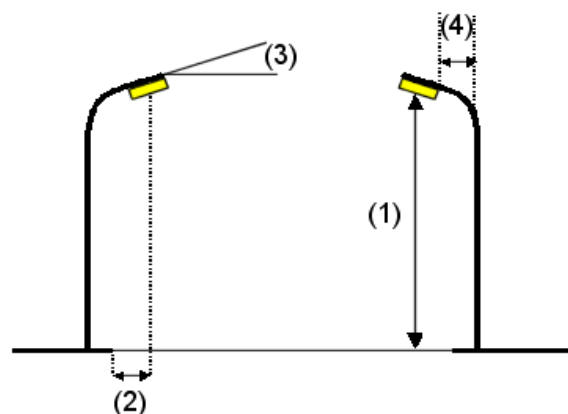
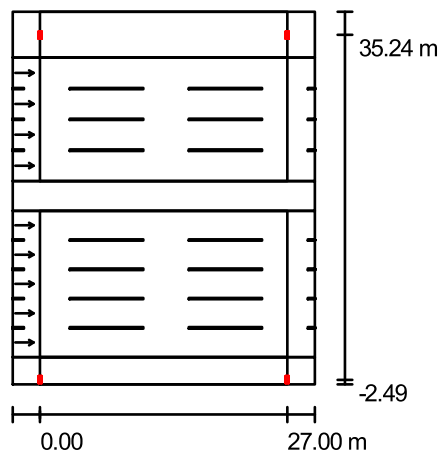
BPBK S.A.

ul. Uphagena 27, Gdańsk

Edytor Andrzej Parysek  
 Telefon  
 faks  
 e-Mail

## Węzeł Św. Maksymiliana w Gdynii / Dane planowania

### Rozmieszczenia opraw



Oprawa:	Philips Selenium SGP340 FG TP P5 1xSON-TPP150W
Strumień świetlny opraw:	17500 lm
Moc opraw:	169 W
Rozmieszczenie:	obustronnie naprzeciwko
Odstęp słupa:	27.000 m
Wysokość montażu (1):	11.000 m
Wysokość punktu świetlnego:	10.796 m
Nawis (2):	-2.457 m
Nachylenie wysięgnika (3):	10.0 °
Długość wysięgnika (4):	2.500 m

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70°:	302 cd/klm
przy 80°:	49 cd/klm
przy 90°:	2.09 cd/klm

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G3.  
 Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.6.



BPBK S.A.

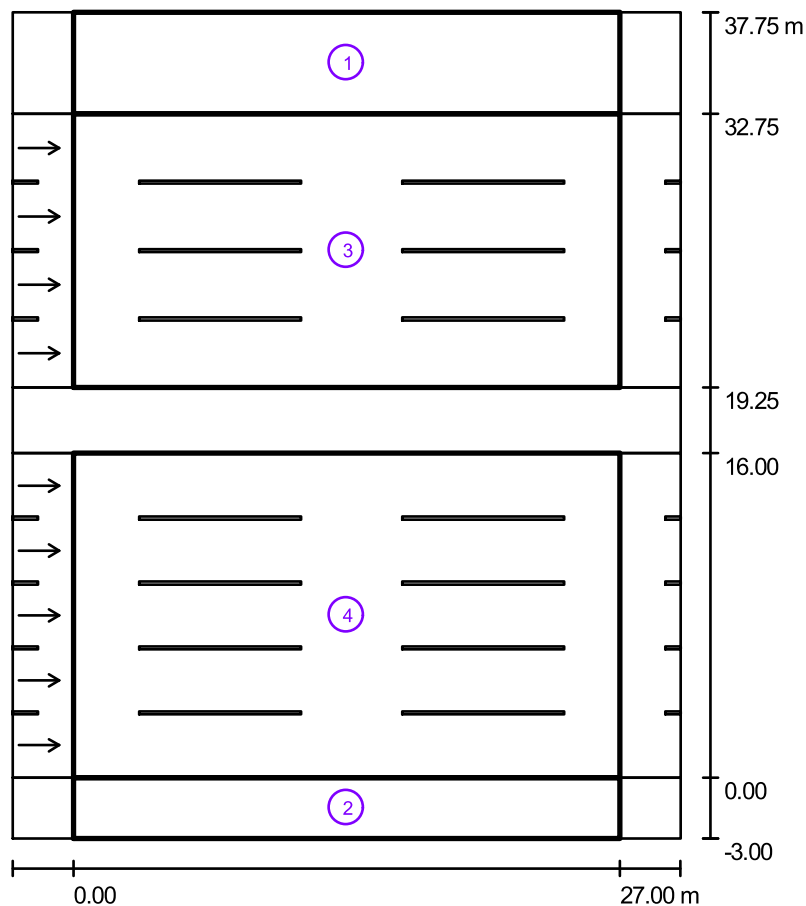
ul. Uphagena 27, Gdańsk

Edytor Andrzej Parysek

Telefon

faks

e-Mail

**Węzeł Św. Maksymiliana w Gdyni / Wyniki szczegółowe**

Współczynnik konserwacji: 0.80

Skala 1:373

**Lista pól oszacowania**

- 1 Pole oszacowania Chodnik 1  
 Długość: 27.000 m, Szerokość: 5.000 m  
 Raster: 10 x 4 Punkty  
 Przynależne elementy uliczne: Chodnik 1.  
 Wybrana klasa oświetleniowa: CE5

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

Wartości rzeczywiste według obliczenia:

Wartości zadane według klasy:

Spełnione/nie spełnione:

$E_m$ [lx]	U0
27.0	0.5
$\geq 7.5$	$\geq 0.4$
✓	✓

BPBK S.A.

ul. Uphagena 27, Gdańsk

Edytor Andrzej Parysek  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Węzeł Św. Maksymiliana w Gdynii / Wyniki szczegółowe

### Lista pól oszacowania

- 2 Pole oszacowania Chodnik 2  
Długość: 27.000 m, Szerokość: 3.000 m  
Raster: 10 x 3 Punkty  
Przynależne elementy uliczne: Chodnik 2.  
Wybrana klasa oświetleniowa: CE5

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

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

$E_m$ [lx]	U0
27.9	0.7
$\geq 7.5$	$\geq 0.4$
✓	✓

- 3 Pole oszacowania Jezdnia 2  
Długość: 27.000 m, Szerokość: 13.500 m  
Raster: 10 x 12 Punkty  
Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 2.  
Nawierzchnia: R3,  $q_0$ : 0.070  
Wybrana klasa oświetleniowa: ME4a

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

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

$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
3.29	0.6	0.8	8	0.8
$\geq 0.75$	$\geq 0.4$	$\geq 0.6$	$\leq 15$	$\geq 0.5$
✓	✓	✓	✓	✓

- 4 Pole oszacowania Jezdnia 1  
Długość: 27.000 m, Szerokość: 16.000 m  
Raster: 10 x 15 Punkty  
Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 1.  
Nawierzchnia: R3,  $q_0$ : 0.070  
Wybrana klasa oświetleniowa: ME4a

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

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

$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
2.90	0.6	0.8	9	0.8
$\geq 0.75$	$\geq 0.4$	$\geq 0.6$	$\leq 15$	$\geq 0.5$
✓	✓	✓	✓	✓