

INWESTOR:	Urząd Miejski w Pabianicach ul. Zamkowa 16; 95-200 Pabianice
INWESTYCJA:	Przebudowa drogi polegająca na montażu oświetlenia ulicznego w ul. Popławskiej i fragmencie ul. Smugowej. Działki numer: 244/8, 296/1, 295/1, 297/1, 298/1, 301/11, 300/3, 299/3, 301/13, 302/4, 303/4, 228/35, 228/36, 228/32, 228/33, 349/1, 350/1, 351/34, 228/35, 333/4, 336/4, 337/4, 338/4, 339/3, 340/3, 344/3, 228/4, 344/7, Obręb: Pabianice P-19
BRANŻA:	Elektroenergetyczna
STADIUM OPRACOWANIA:	Projekt wykonawczy
PROJEKTANT:	Jakub Wróblewski upr. WKP/0255/POOE/15
SPRAWDZAJĄCY:	Stanisław Łukasiewicz upr. 400/82/Pw
OPRACOWAŁ:	Arkadiusz Kozłowski

SPIS TREŚCI

1.	INFORMACJE WSTĘPNE	3
2.	STAN ISTNIEJĄCY I DEMONTAŻ	3
3.	STAN PROJEKTOWY	4
3.1.	Rozdzielnica oświetleniowa, zasilanie oświetlenia	4
3.2.	Sterowanie oświetleniem	5
3.3.	Słupy, oprawy i źródła światła	5
4.	UWAGI KOŃCOWE	8
5.	OBLICZENIA TECHNICZNE	9
6.	OBLICZENIA OŚWIETLENIOWE	10
7.	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.....	23
8.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	24
9.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO	26
10.	ZAŁĄCZNIKI FORMALNO-PRAWNE:	
	▪ Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej PGE Dystrybucja S.A. znak 5231610941 Łódź, z dnia 20-09-2016r.	
	▪ Uzgodnienie UM Pabianice, znak ITK.7021.6.5.4.2016, Pabianice, dnia 28 listopada 2016r.	
	▪ Uzgodnienie PGE Dystrybucja znak 2279/2016, Łódź, dnia 08.12.2016r.	
	▪ Odpis protokołu z narady koordynacyjnej dla sprawy nr GK.6630.589.2016 z dnia 2016-10-26, Pabianice, 12.12.2016r.	
	▪ Uprawnienia projektowe projektanta i sprawdzającego	
	▪ Zaświadczenie przynależności do W.I.I.B. projektanta i sprawdzającego	

SPIS RYSUNKÓW

Nr.	Treść rysunku	Skala
E-1.1	Plan sytuacyjny. Oświetlenie drogowe. Ark. 1.	1:500
E-1.2	Plan sytuacyjny. Oświetlenie drogowe. Ark. 2.	1:500
E-2	Schemat ideowy. Zasilanie oświetlenia.	---

1. INFORMACJE WSTĘPNE

Przedmiot opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi projekt wykonawczy dotyczący budowy oświetlenia drogowego ulicy Popławskiej (od ul. Generała Waltera – Janke do ul. Smugowej) oraz fragmentu ulicy Smugowej (od ul. Popławskiej do skrzyżowania z drogą wewnętrzną przy działce nr 371/6) w Pabianicach.

Inwestor

Urząd Miejski w Pabianicach
ul. Zamkowa 16; 95-200 Pabianice

Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora
- Wymagania dołączone do zaproszenia ofertowego.
- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej PGE Dystrybucja S.A. znak nr 5231610941 Łódź, z dnia 20-09-2016r.
- Aktualna mapa do celów projektowych w skali 1:500
- Wizja lokalna.
- Obowiązujące normy i przepisy.

Zakres projektu

Budowa oświetlenia drogowego obejmuje:

- posadowienie 25 latarni drogowych z oprawami LED o mocach: 55W (6 latarni), 38W (6 latarni), 26W (13 latarni) zawieszonych na słupach o wysokości 7m z wysięgnikiem o długości 1m, zawieszonego pod kątem 0°,
- posadowienie 4 latarni oświetlenia przejść dla pieszych z oprawami typu LED o mocy 107W, zawieszonych na słupach o wysokości 6m, bez wysięgnika.
- ułożenie 1147m kabla oświetleniowego,
- posadowienie i montaż szafki oświetleniowej wraz z osprzętem,
- ułożenie 5m kabla zasilającego ze złącza do projektowanej szafki oświetleniowej.

2. STAN ISTNIEJĄCY I DEMONTAŻ

Objęta niniejszym opracowaniem ul. Popławska jest częściowo oświetlona. Fragment ulicy, część asfaltowa przy supermarkecie Carrefour nie jest obecnie oświetlona, część szutrowa jest częściowo oświetlona oprawami zawieszonymi na słupach linii napowietrznej. Istniejące oświetlenie jest niewystarczające (oprawy znacznie oddalone od jezdni, rozmieszczone w dużych odległościach od siebie). Ul. Smugowa w zakresie objętym opracowaniem nie jest oświetlona.

Wzdłuż ul. Popławskiej biegnie napowietrzna linia elektroenergetyczna z której zgodnie z warunkami wyprowadzone będzie przyłącze kablowe do złącza – będącego w zakresie PGE Dystrybucja. Ze złącza zasilana będzie projektowana szafka oświetleniowa.

Niniejszy projekt nie przewiduje demontażu elementów istniejących.

3. STAN PROJEKTOWY

3.1. Rozdzielnica oświetleniowa, zasilanie oświetlenia

Nowe oświetlenie zasilić z projektowanej rozdzielniczy oświetleniowej SO. W celu zasilania szafki, pobrać wewnętrzną linię zasilającą (WLZ) ze złącza, które objęte jest zakresem PGE Dystrybucja. WLZ wykonać kablem typu YKY 4x25mm².

Projektowaną szafkę oświetleniową SO usytuować obok złącza, stycznie z jedną z bocznych ścian złącza. Szafkę wykonać jako wolnostojącą, na fundamencie, wykonaną z izolacyjnego, trudnopalnego i samogasnącego kompozytu. Szafka powinna być odporna na działanie warunków atmosferycznych i promieniowania UV. Powierzchnia szafek powinna być żebrowana (antyplakietowa) a daszek skośny. Szafka powinna być wykonana w II klasie ochronności, posiadać stopień ochrony minimum IP44 oraz być przystosowana na napięcie AC minimum 500V. Szafka musi pomieścić projektowane aparaty wykonawcze, zabezpieczeniowe i pomocnicze, dlatego proponuje się szafkę o wymiarach całkowitych 1000mm x 820mm x 245mm (wys. x szer. głęb.).

Szafkę oświetleniową wyposażać w rozłącznik izolacyjny 25A trzybiegunowy, astronomiczny programator cyfrowy, zabezpieczenie programatora oraz zabezpieczenie obwodów sterowniczych wyłącznikami nadprądowymi B 6A, zabezpieczenie obwodów oświetleniowych w postaci trzech rozłączników bezpiecznikowych jednobiegunowych z wkładkami małowobarytowymi D01 6A, stycznik 3-biegunowy 16A (AC5a), przełącznik rodzaju pracy (A-0-R), oraz wyłącznik nadprądowy B 6A do zabezpieczenia wyłączników krańcowych. Ponadto szafka powinna być wyposażona w oprawę oświetleniową z łącznikiem, gniazdo serwisowe 230V IP44 oraz typową grzałkę z termostatem zapewniającą optymalną temperaturę w szafce.

Mimo zasilania jednofazowego całą szafkę wykonać jako trójfazową. Na wszystkie bieguny rozłącznika głównego w szafie wprowadzić fazę zasilającą (zmostkować od strony zasilania).

Projektowaną szafkę uziemić tak aby rezystancja uziemienia nie przekraczała 5Ω. W tym celu pogrześć w ziemi sześć prętów stalowych (po 3 dla każdej z szafek), ocynkowanych o średnicy Ø20mm i długości 9m. Uziemienie połączyć z uziomem złącza.

Obwody oświetleniowe wykonać kablem YAKY 4x35mm².

Zasilanie nowego oświetlenia przedstawiają plany sytuacyjne rys. E-1.1, E-1.2 oraz schemat ideowy zasilania rys. E-2.

3.2. Sterowanie oświetleniem

Do załączania i wyłączania oświetlenia zastosować astronomiczny programator cyfrowy. Wymagania techniczne programatora:

- Automatyczne przejście na czas zimowy/letni
- Funkcja przełączania przy "przebiegu przez zero"
- Podgląd aktualnego programu na wyświetlaczu
- Dokładność zegara: $\sim 0,1$ s/dzień
- Stopień ochrony: IP20
- Temperatura pracy: -10°C do $+55^{\circ}\text{C}$
- Załączanie/wyłączanie źródeł światła i innych urządzeń elektronicznych zgodnie z czasem zachodu/wschodu słońca
- Dienne, astronomiczne obliczanie czasu zachodu/wschodu słońca oparte o wprowadzoną przez użytkownika lokalizację lub szerokość geograficzną
- Wejście sterujące
- Zasilanie: 230 V, 50/60 Hz
- 1 zestaw przełączny, 250 V, 50Hz, 16 A~, $\cos\varphi=1$
- Min. liczba programów: 56
- Najkrótszy czas załączenia: 1 s
- Dokładność zegara: $\pm 0,1$ s/dzień
- Podświetlany wyświetlacz

3.3. Słupy, oprawy i źródła światła

Ul. Popławska oraz Smugowa zostanie oświetlona jednostronnie.

Słupy oświetleniowe

Zastosować słupy o następujących parametrach technicznych i jakościowych:

- kompozytowe,
- stożkowe, o średnicy dolnej ok. 190mm,
- o grubości ścianki min. 6mm,
- o wysokości zawieszenia oprawy 7m (oświetlenie drogowe) i 6m (oświetlenie przejść dla pieszych),
- z wysięgnikiem kompatybilnymi ze słupem, wykonanym z rur aluminiowych o średnicy maksymalnej 60mm (do montażu oprawy) o długości i kącie nachylenia zgodnym z tabelą nr 1
- z częścią wkopywaną 1,2m
- spełniające wymagania PN-EN 12767 „Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych, w klasie NE” oraz PN-EN 40-7 „Słupy polimerowe z kompozytów wzmocnionych włóknem szklanym – wymagania”
- spełniające wymagania nośności dla odpowiedniej strefy wiatrowej i kategorii terenu,
- spełniające wymagania bezpieczeństwa.

Słupy lokalizować zgodnie z planem sytuacyjnym rys. E-1.1, E-1.2.

Oprawy oświetleniowe

Wymagane parametry techniczne i jakościowe:

- napięcie 230V AC, częstotliwość ~50Hz,
- minimum stopień ochrony IP65 dla komory lampy i IP43 dla komory osprzętu,
- II klasa ochronności,
- sprawność oprawy (L.O.R.) min. 0,85,
- źródła światła typu LED o mocy zgodnej z tabelą nr 1,
- zasilacz: programowalny wyposażony w interfejs Dali umożliwiający płynną regulację natężenia oświetlenia w zakresie 0-100% oraz pozwalający na zaprogramowanie godzin redukcji natężenia oświetlenia w pracy autonomicznej (min. 5 stopni redukcji), o parametrach w zakresie regulacji natężenia 10-100%, pozwalający na pomiar czasu pracy oprawy oraz zużycia energii.
- $\cos\phi > 0,9$, współczynnik mocy (PF) $> 0,9$, THD $< 25\%$,
- temperatura barwowa:
 - z zakresu 4000-4500K (Naturalne białe, dla opraw oświetlenia ulicznego),
 - z zakresu 2700-3000K (Ciepłe białe, dla opraw oświetlenia przejść dla pieszych)

Tabela nr 1

Nr latarni	Rodzaj wysięgnika	Wysokość słupa	Moc oprawy	Propozycja oprawy
1/1	Wysięgnik o długości: 1,0m kąt nachylenia: 0°	7 m	26 W	np. Schreder TECEO 5118/330521 16 LEDS 500mA NW (4000-4500K)
2/1				
3/1				
4/1				
5/1				
6/1				
7/1				
8/1				
1/2				
2/2				
3/2	Wysięgnik o długości: 1,0m kąt nachylenia: 10°	7 m	55 W	np. Schreder TECEO 5118/330521 24 LEDS 700mA NW (4000-4500K)
4/2				
5/2				
9/1				
10/1				
11/1	Wysięgnik o długości: 1,0m kąt nachylenia: 5°	7 m	38 W	np. Schreder TECEO 5118/330521 24 LEDS 500mA NW (4000-4500K)
13/1				
14/1				
15/1				
6/2				
6-1/2	Wysięgnik o długości: 1,0m kąt nachylenia: 0°	6 m	107 W	np. Schreder TECEO 5145/347862 48 LEDS 700mA WW (2700-3000K)
7/2				
8/2				
9/2				
10/2	Bez wysięgnika kąt nachylenia: 0°	6 m	107 W	np. Schreder TECEO 5145/347862 48 LEDS 700mA WW (2700-3000K)
12/1				
12-1/1				
16/1				
16-1/1	Bez wysięgnika kąt nachylenia: 0°	6 m	107 W	np. Schreder TECEO 5145/347862 48 LEDS 700mA WW (2700-3000K)

Uwagi dotyczące montażu słupów

W słupach należy umieścić tabliczki bezpiecznikowe / złącza kablowo-bezpiecznikowe (np. typ IZK), 1-obwodowe z wkładkami 2A, umożliwiające beznarzędziowy dostęp do bezpiecznika. Połączenia wewnątrz słupów należy wykonać przewodami YDY 2x1,5mm². Dodatkowo z zasilaczy w oprawach do wnętrza słupowych należy wyprowadzić przewody typu YDY 2x1,5mm² do podłączenia interfejsu Dali. Przewód należy zakończyć złączem kompatybilnym z Wago Winsta Mini.

Wskazane słupy należy uziemić. Do wykonania uziomów zastosować 2 pręty stalowe, ocynkowane o długości 9m każdy. Wartość rezystancji uziemień miejscowych nie powinna przekraczać 30Ω natomiast wypadkowa rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać wartości 5Ω.

W miejscach, gdzie występuje liczne uzbrojenie podziemne, prace ziemne należy wykonywać ręcznie. Należy wykonać ręcznie przekopy próbne. Słupy należy ustawić tak, aby wnętrza znajdowały się od strony chodnika a dolna ich krawędź znajdowała się nie mniej niż 60cm nad poziomem terenu zniwelowanego.

W przypadku wystąpienia kolizji (zblżeń) konieczna jest korekta lokalizacji posadowienia słupów. Słupy oświetleniowe należy lokalizować zachowując normatywne odległości od istniejącej infrastruktury – uzbrojenia podziemnego iż. Kanalizacji, wodociągów, gazociągów, kanalizacji teletechnicznej iż.

W pobliżu skrzyżowania ul. Popławskiej z ul. Waltera-Janke w związku z bliskością linii WN zastosować słup przegubowy dla jednej z latarni oświetlenia przejścia dla pieszych.

Podczas stawiania słupów, należy zachować skrajnie minimum 0,5m od jezdni.

Po zbudowaniu oświetlenia i uruchomieniu obiektu, na każdy nowy słup należy trwale nanieść numer.

Lokalizację słupów przedstawiono na planach sytuacyjnych rys. E-1.1, E-1.2. Szczegóły oświetlenia ulicy przedstawia schemat ideowy rys. E-2.

Uwagi dotyczące wykonania prac kablowych

Należy stosować kable z izolacją na napięcie 0,6/1,0 kV/kV.

Kabel oświetleniowy należy układać w ziemi na głębokości 0,7m w obsypce z piasku po 10cm z każdej strony i nakryć folią niebieską szer. 30cm. Folia ochronna powinna być położona na wysokości 25cm – 35cm nad kablem. Przy skrzyżowaniach z innymi elementami uzbrojenia podziemnego kable nn powinny być ułożone w rurach osłonowych o średnicy Ø110 wykonanych z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), przeznaczonych do osłony kabla pod ziemią. Przy przejściach przez jezdnie oraz wjazdy na posesje kabel oświetleniowy należy układać w rurze osłonowej przeznaczonej do ochrony kabla pod jezdniami. Głębokość ułożenia przepustu pod jezdnią powinna wynosić minimum 80cm od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury osłonowej. Końce rur powinny być lokalizowane minimum 0,5m za krawężnikiem, w miejscach łatwo dostępnych dla służb technicznych. Kabel powinien być zaopatrzony w opaski z opisem maksymalnie co 10m.

W celu uzyskania potwierdzenia przebiegu istniejących linii kablowych należy wykonać przekopy próbne.

Równolegle z kablami zasilającymi należy układać w ziemi bednarkę ocynkowaną 25x4mm, z którą połączyć wszystkie metalowe konstrukcje słupów oraz szynę PEN szafki oświetleniowej.

Wszystkie połączenia śrubowe oraz odizolowane części kabla należy przed zamontowaniem zabezpieczyć przed korozją poprzez zastosowanie właściwych smarów bezkwasowych.

Kablową sieć oświetleniową wykonać zgodnie z normami:

- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-EN 13201:2007 Oświetlenie dróg.

4. UWAGI KOŃCOWE

Uwagi ogólne

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Ponadto należy stosować urządzenia w II klasie ochronności. Dodatkowo należy wskazać słupy linii oświetleniowej uziemić.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym musi spełniać warunki określone w rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz ze zmianami, Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2 marca 1999 roku wraz ze zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie oraz PN-HD 60364-4-41:2009.

Miejsca wykonywania robót ziemnych i montażowych należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami (Dz.U.Nr53,55 z dnia 02.12.1961) po przez odpowiednie oznakowanie, przykrycie i oświetlenie na czas nocy.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami branżowymi szczególnie w zakresie bhp. Wszystkie metalowe części urządzeń elektrycznych zabezpieczyć przed działaniem korozji. Po wykonaniu prac remontowo – montażowych należy przeprowadzić przewidziane przepisami badania, a protokoły dołączyć do protokołu przekazania wykonanych prac. Wszelkie zmiany wykonawcze są możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem.

Uwagi i wytyczne pochodzące z dokumentów

Przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się z uwagami i zaleceniami zawartymi w:

- warunkach technicznych,
- uzgodnieniach,
- opiniach i decyzjach.

Służby techniczne

Na dwa tygodnie przed przystąpieniem do prac należy zgłosić się do odpowiednich służb technicznych i uzgodnić terminy – harmonogram wyłączeń niezbędnych przy wykonaniu prac oraz terminy pomiarów kontrolnych związanych z realizacją prac kablowych i oświetleniowych .

Po zakończeniu prac należy uzgodnić termin odbioru, na którym należy przedstawić protokoły badań i pomiarów pomontażowych, określonych oddzielnymi przepisami.

Służby geodezyjne

Trasy projektowanych kabli, lokalizację słupów oświetleniowych należy wytyczyć za pośrednictwem służb geodezyjnych. Po ułożeniu kabli oraz przepustów, a jeszcze przed ich zasypaniem należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą. Stosowną mapę przekazać wraz z protokołem.

5. OBLICZENIA TECHNICZNE

Adres kabla	Kabel		I	P _z	I _b	Miejsce zabezp.	I _n		k ₂	I _z	k	Warunek doboru I	Warunek doboru II	Miejsce zwarcia	Z _k	t _k	I _a	Skuteczność ochrony	ΔU
	typ		m	W	A		A		---	A	---	$I_b \leq I_n \leq I_{dd}$	$I_k \geq (k_2/1,45) \times I_n$	---	Ω	s	A	$I_k > I_a$	%
WLZ	YKY 4x	25	5,0	1324	6,77	ZK	Wyt. selekt.	16	1,6	133	0,8	$6,77 \leq 16 \leq 106,4$	$106,4 \geq 17,66$	SO	1,626	5,0	104	$113,2 > 104,0$	0,61
obwód ośw. nr 1	YAKY 4x	35	681,5	966	4,94	SO	3x D01 gG	6	1,9	123	0,8	$4,94 \leq 6 \leq 98,4$	- - -	-	-	-	-	-	-
obw. ośw. nr 1 faza L1/1	YAKY 4x	35	681,5	295	1,51	SO	D01 gG	6	1,9	123	0,8	$1,51 \leq 6 \leq 98,4$	$98,4 \geq 7,9$	ost. oprawa 16-1/1	2,69	0,2	68,4	$68,4 > 60,6$	0,82
obw. ośw. nr 1 faza L1/2				295	1,51	SO	D01 gG	6	1,9	123	0,8	$1,51 \leq 6 \leq 98,4$	$98,4 \geq 7,9$						0,83
obw. ośw. nr 1 faza L1/3				376	1,92	SO	D01 gG	6	1,9	123	0,8	$1,92 \leq 6 \leq 98,4$	$98,4 \geq 7,9$						0,89
obwód ośw. nr 2	YAKY 4x	35	399,0	358	1,83	SO	3x D01 gG	6	1,9	123	0,8	$1,83 \leq 6 \leq 98,4$	- - -	-	-	-	-	-	-
obw. ośw. nr 2 faza L1/1	YAKY 4x	35	399,0	128	0,65	SO	D01 gG	6	1,9	123	0,8	$0,65 \leq 6 \leq 98,4$	$98,4 \geq 7,9$	ost. oprawa 10/2	2,24	0,2	82,1	$82,1 > 60,6$	0,68
obw. ośw. nr 2 faza L1/2				128	0,65	SO	D01 gG	6	1,9	123	0,8	$0,65 \leq 6 \leq 98,4$	$98,4 \geq 7,9$						0,66
obw. ośw. nr 2 faza L1/3				102	0,53	SO	D01 gG	6	1,9	123	0,8	$0,53 \leq 6 \leq 98,4$	$98,4 \geq 7,9$						0,66

I	długość kabla
P _z	moc zapotrzebowana
I _b	prąd obliczeniowy
I _n	prąd znamionowy zabezpieczenia
k ₂	współczynnik zabezpieczenia
I _z	dopuszczalny prąd długotrwały obciążenia kabla
I _{dd}	dopuszczalny prąd długotrwały obciążenia kabla z uwzględnieniem ułożenia
k	współczynnik uwzględniający ułożenie kabla
I _a	prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie t
Z _k	impedancja pętli zwarcia
I _k	prąd zwarcia
ΔU	spadek napięcia

$$I_{dd} = k \times I_z$$

$$Z_k = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$I_k = 230 / (1,25 \times Z_k)$$

$$\Delta U = 100 / (\gamma \times s \times U_n^2) \times \Sigma P \times I$$

6. OBLICZENIA OŚWIETLENIOWE

Oświetlenie drogowe

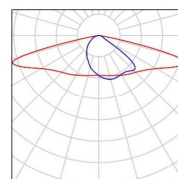
Wybrana klasa oświetleniowa: S4

Ta klasa oświetleniowa bazuje na następującej sytuacji ruchu drogowego:

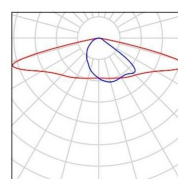
Parametry	Wartość
Typowa prędkość głównego użytkownika	Niska (między 5 i 30 km/h)
Główny użytkownik	Ruch samochodowy, Powoli poruszające się pojazdy, Rowerzyści, Piesi
Inni dopuszczeni użytkownicy	/
Wykluczeni użytkownicy	/
Sytuacja oświetleniowa	D4
Środki budowlane do uspokojenia ruchu	Nie
Natężenie strumienia ruchu rowerzystów	Normalna
Natężenie strumienia ruchu pieszych	Normalna
Trudność nawigacji	Normalna
Zaparkowane pojazdy	Tak
Rozpoznawanie twarzy osób	Niepotrzebne
Ryzyku zjawisk kryminalnych	Normalna
Kompleksowość pola widzenia	Normalna
Poziom luminancji otoczenia	Średni (okolica miejska)

Projekt 1 / Lista opraw

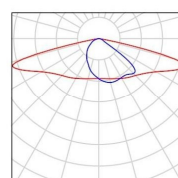
13 Ilość SCHREDER TECEO 1 / 5118 / 16 LEDS 500mA
NW / 330521
Numer artykułu:
Strumień świetlny (Oprawa): 2798 lm
Strumień świetlny (Lampy): 3216 lm
Moc opraw: 26.0 W
Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 34 69 96 100 87
Wyposażenie: 1 x 16 LEDS 500mA NW (Czynnik korekcyjny 1.000).



6 Ilość SCHREDER TECEO 1 / 5118 / 24 LEDS 500mA
NW / 330521
Numer artykułu:
Strumień świetlny (Oprawa): 4197 lm
Strumień świetlny (Lampy): 4824 lm
Moc opraw: 38.0 W
Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 34 69 96 100 87
Wyposażenie: 1 x 24 LEDS 500mA NW (Czynnik korekcyjny 1.000).



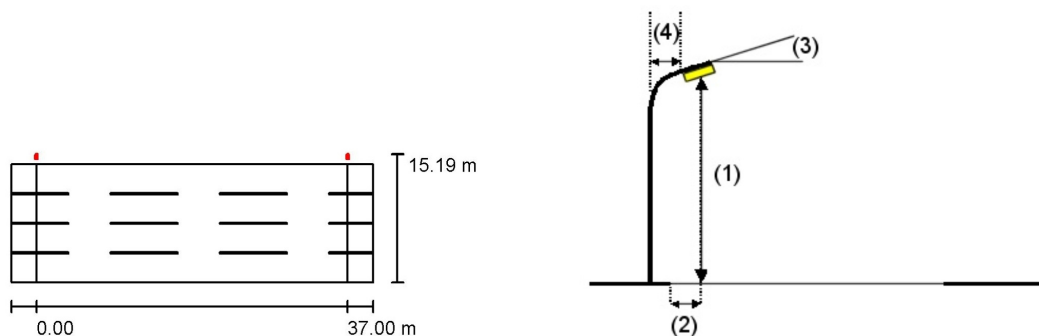
6 Ilość SCHREDER TECEO 1 / 5118 / 24 LEDS 700mA
NW / 330521
Numer artykułu:
Strumień świetlny (Oprawa): 5325 lm
Strumień świetlny (Lampy): 6120 lm
Moc opraw: 55.0 W
Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 34 69 96 100 87
Wyposażenie: 1 x 24 LEDS 700mA NW (Czynnik korekcyjny 1.000).



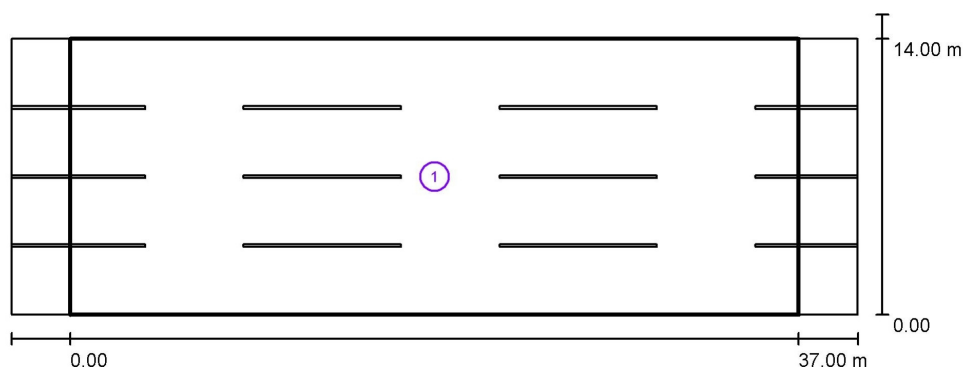
Sytuacja nr 1 - ul. Popławska - Carefour / Dane planowania**Profil ulicy**

Jezdnia (Szerokość: 14.000 m, Liczba pasów jezdni: 4, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)

Współczynnik konserwacji: 0.80

Rozmieszczenia opraw

Oprawa:	SCHREDER TECEO 1 / 5118 / 24 LEDS 700mA NW / 330521	
Strumień świetlny (Oprawa):	5325 lm	Wartości maksymalne mocy oświetleniowej
Strumień świetlny (Lampy):	6120 lm	przy 70°: 518 cd/klm
Moc opraw:	55.0 W	przy 80°: 279 cd/klm
Rozmieszczenie:	jednostronnie u góry	przy 90°: 7.29 cd/klm
Odstęp słupa:	37.000 m	W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy
Wysokość montażu (1):	7.000 m	zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.
Wysokość punktu świetlnego:	7.109 m	Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu
Nawis (2):	-0.805 m	oślepienia D.6.
Nachylenie wysięgnika (3):	10.0 °	
Długość wysięgnika (4):	1.000 m	

Sytuacja nr 1 - ul. Popławska - Carefour / Wyniki szczegółowe

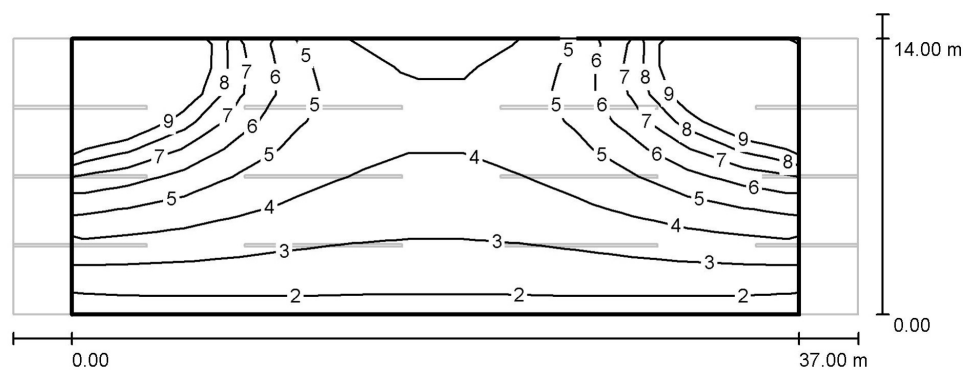
Współczynnik konserwacji: 0.80

Skala 1:308

Lista pól oszacowania

- 1 Jezdnia
 Długość: 37.000 m, Szerokość: 14.000 m
 Siatka: 13 x 10 Punkty
 Przynależne elementy uliczne: Jezdnia.
 Wybrana klasa oświetleniowa: S4 (Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

Wartości rzeczywiste według obliczenia:	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Wartości zadane według klasy:	5.21	1.79
Spełnione/nie spełnione:	≥ 5.00	≥ 1.00
	✓	✓

Sytuacja nr 1 - ul. Popławska - Carefour / Jezdnia / Izolinie (E)

Wartości Lux, Skala 1 : 308

Siatka: 13 x 10 Punkty

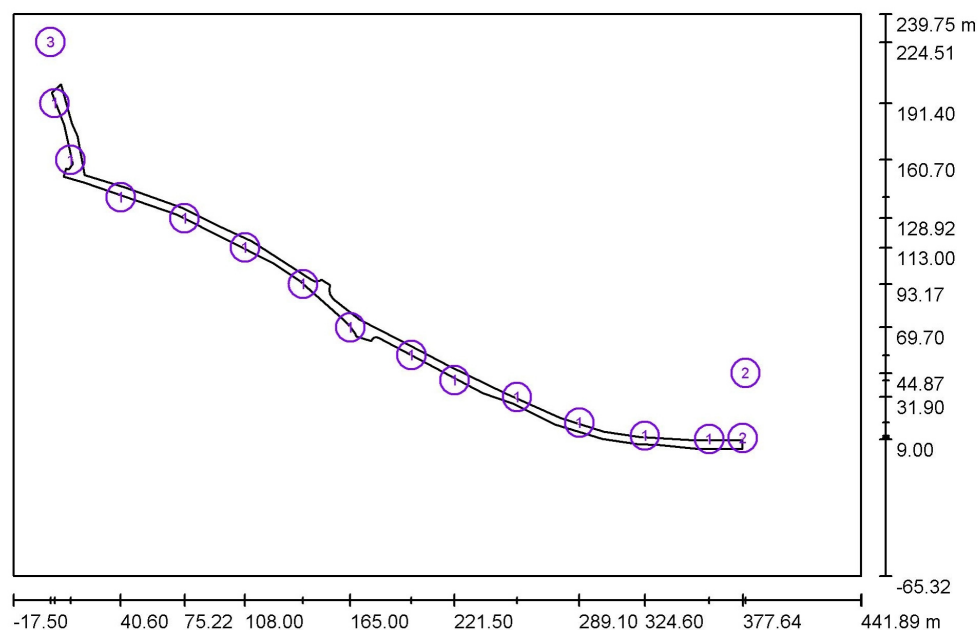
 E_m [lx]
5.21

 E_{min} [lx]
1.79

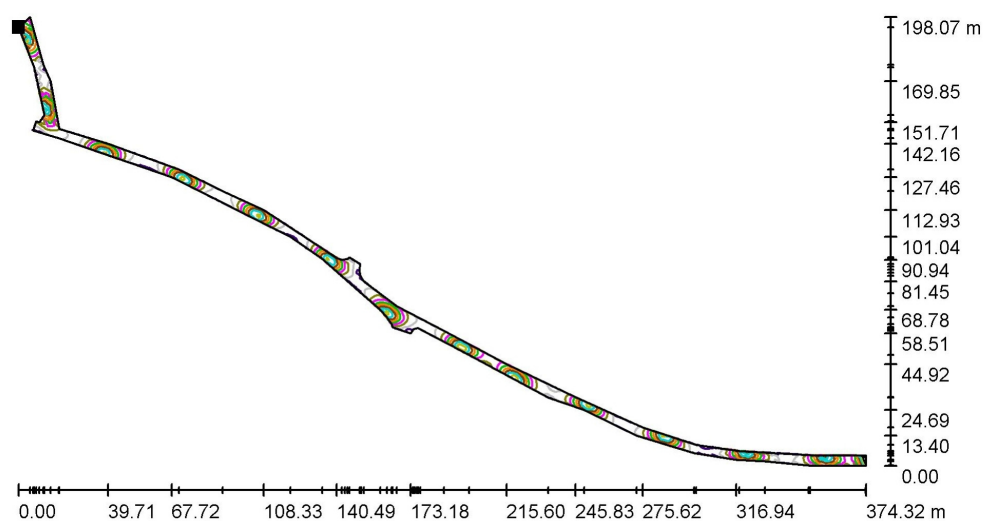
 E_{max} [lx]
17

 E_{min} / E_m
0.343

 E_{min} / E_{max}
0.106

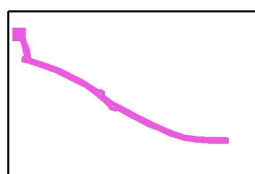
Sytuacja nr 2 - ul. Popławska - szczegółowo / Oprawy (plan rozmieszczenia)

Skala 1 : 3285

Sytuacja nr 2 - ul. Popławska - szczegółowo / Droga gruntowa / Powierzchnia 1 / Izolinie (E)

Wartości Lux, Skala 1 : 2677

Położenie powierzchni w scenie zewnętrznej:
Zaznaczony punkt:
(3.158 m, 197.320 m, 0.000 m)



Siatka: 133 x 200 Punkty

 E_m [lx]
5.18

 E_{min} [lx]
1.75

 E_{max} [lx]
14

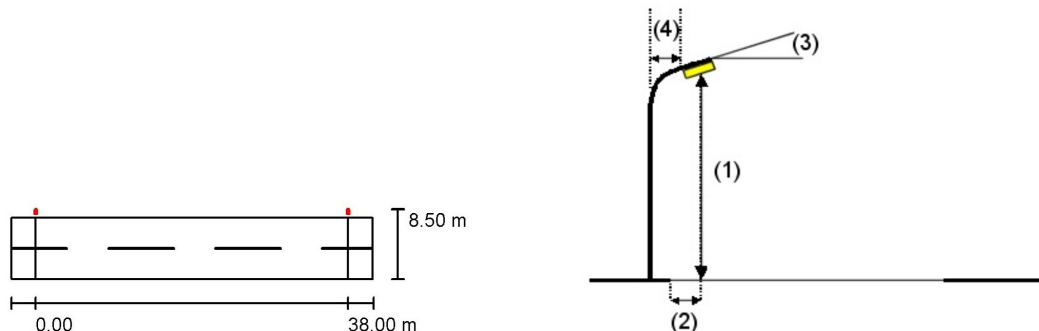
 E_{min} / E_m
0.338

 E_{min} / E_{max}
0.125

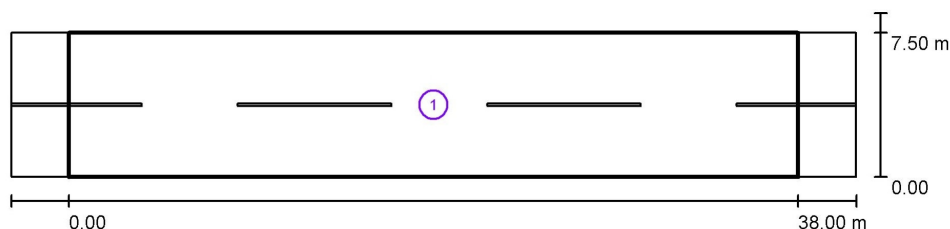
Sytuacja nr 3 - ul. Smugowa / Dane planowania**Profil ulicy**

Jezdnia (Szerokość: 7.500 m, Liczba pasów jezdni: 2, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)

Współczynnik konserwacji: 0.80

Rozmieszczenia opraw

Oprawa:	SCHREDER TECEO 1 / 5118 / 24 LEDS 500mA NW / 330521	
Strumień świetlny (Oprawa):	4197 lm	Wartości maksymalne mocy oświetleniowej
Strumień świetlny (Lampy):	4824 lm	przy 70°: 550 cd/klm
Moc opraw:	38.0 W	przy 80°: 170 cd/klm
Rozmieszczenie:	jednostronnie u góry	przy 90°: 2.87 cd/klm
Odstęp słupa:	38.000 m	W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy
Wysokość montażu (1):	7.000 m	zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.
Wysokość punktu świetlnego:	7.075 m	Żadna moc oświetleniowa powyżej 95°.
Nawis (2):	-0.605 m	Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy
Nachylenie wysięgnika (3):	5.0 °	oświetleniowej G1.
Długość wysięgnika (4):	1.000 m	Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu
		oślepiania D.6.

Sytuacja nr 3 - ul. Smugowa / Wyniki szczegółowe

Współczynnik konserwacji: 0.80

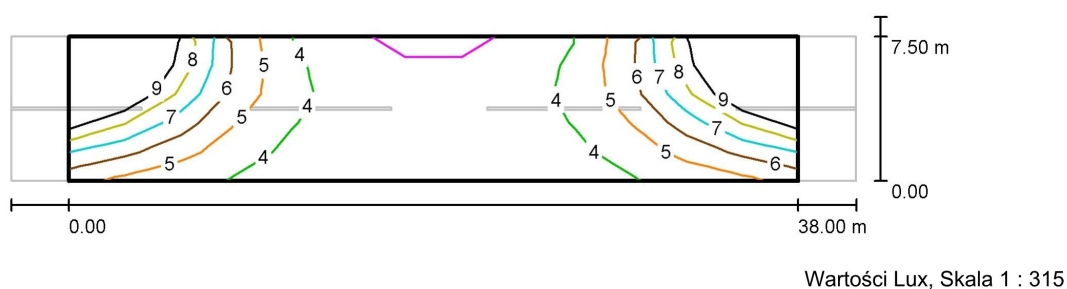
Skala 1:315

Lista pól oszacowania

- 1 Jezdnia
Długość: 38.000 m, Szerokość: 7.500 m
Siatka: 13 x 5 Punkty
Przynależne elementy uliczne: Jezdnia.
Wybrana klasa oświetleniowa: S4

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

Wartości rzeczywiste według obliczenia:	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Wartości zadane według klasy:	5.66	2.86
Spełnione/nie spełnione:	≥ 5.00	≥ 1.00
	✓	✓

Sytuacja nr 3 - ul. Smugowa / Jezdnia / Izolinie (E)

Siatka: 13 x 5 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
5.66	2.86	14	0.505	0.204

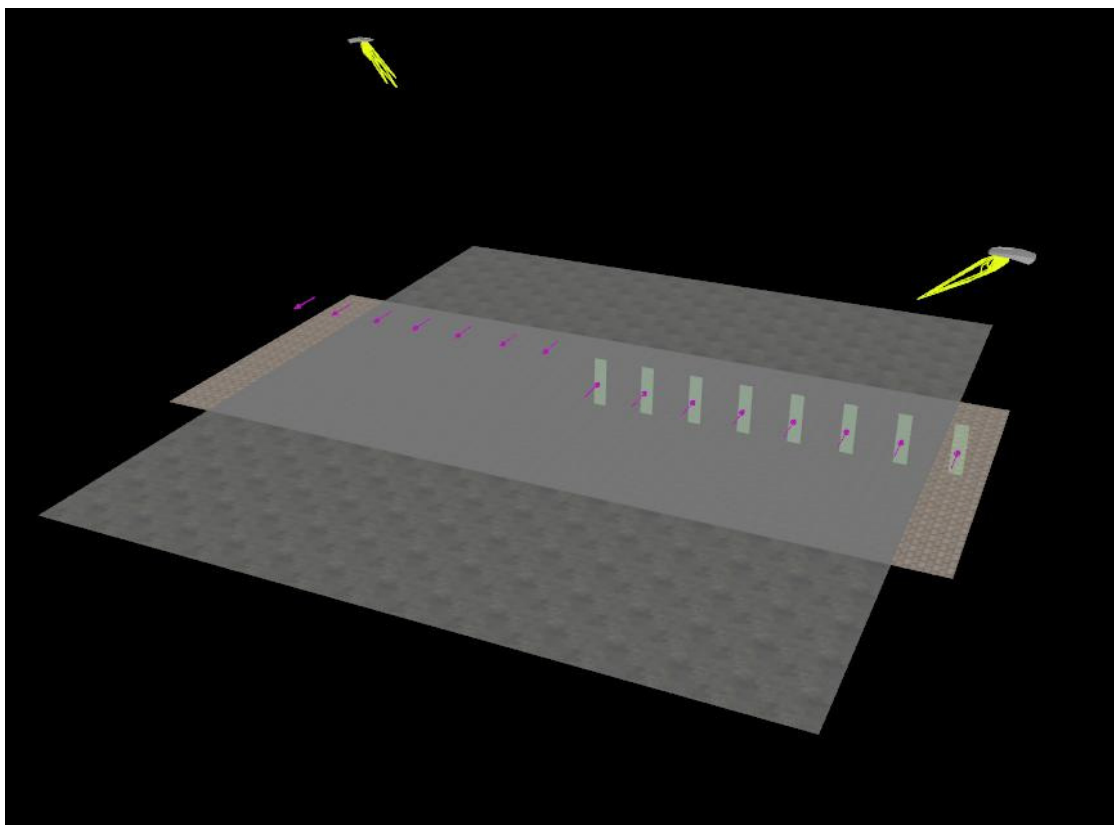
Oświetlenie przejść dla pieszych

Zgodnie z niemiecką normą dot. oświetlenia przejść dla pieszych – DIN 67523 oraz polską normą PN-EN 12464-2:2008 Światło i oświetlenie, należy spełnić następujące wartości natężenia oświetlenia:

Wymagana wartość średnia pionowego natężenia oświetlenia mierzona na osi przejścia dla pieszych: $E_v > 30\text{lx}$

Wymagana wartość średnia poziomego natężenia oświetlenia na płaszczyźnie przejścia dla pieszych: $E_h > 50\text{lx}$

Zgodnie z wymaganiami niemieckiej normy DIN 67523 zastosowano obliczeniowe sylwetki pieszych na skrzyżowaniu (0,25m x 1m) i obliczono pionowe natężenie oświetlenia na przejściu.



Przejsie 1 / Lista opraw

4 Ilość

SCHREDER TECEO 1 / 5145 / 48 LEDS 700mA WW / 347862

Numer artykułu:

Strumień świetlny (Oprawa): 9465 lm

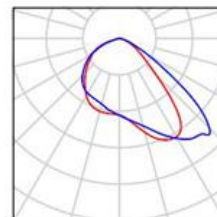
Strumień świetlny (Lampy): 11424 lm

Moc opraw: 107.0 W

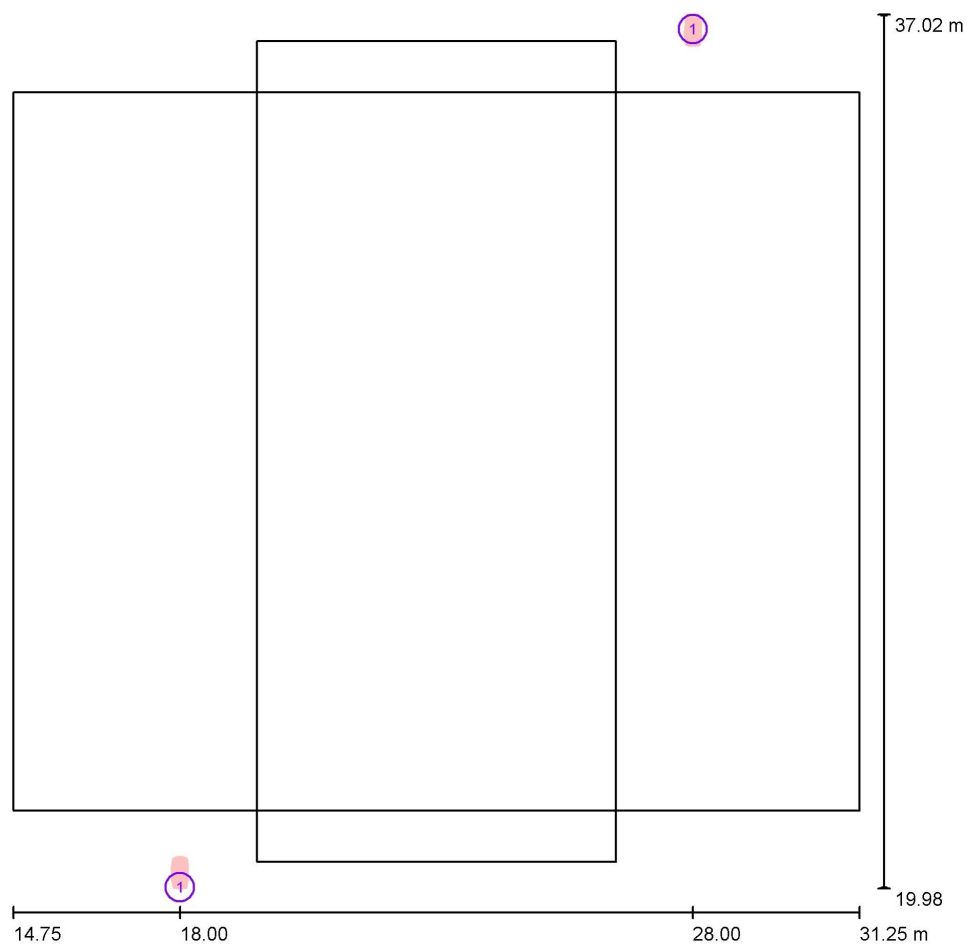
Klasyfikacja oświetleń CIE: 100

Kod Flux CIE: 47 90 99 100 83

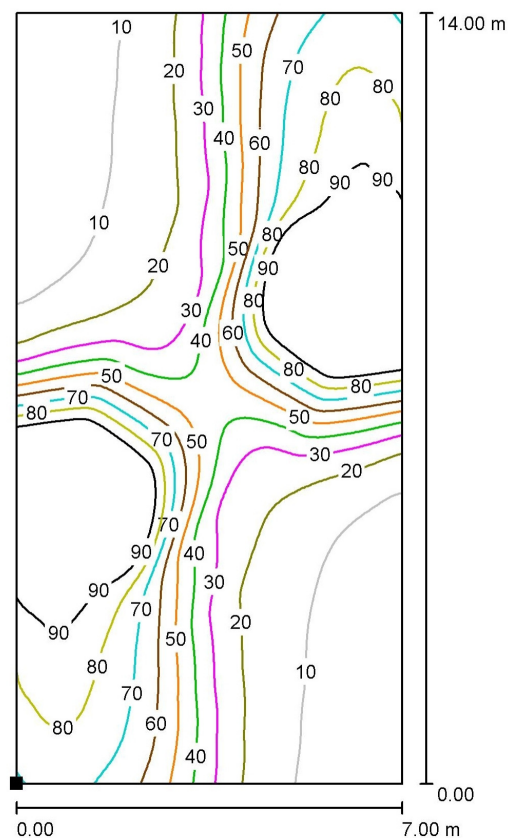
Wyposażenie: 1 x 48 LEDS 700mA WW (Czynnik korekcyjny 1.000).



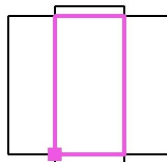
Przejsie 1 / Oprawy (plan rozmieszczenia)



Skala 1 : 118

Przejście 1 / Przejście dla pieszych / Powierzchnia 2 / Izolinie (E)

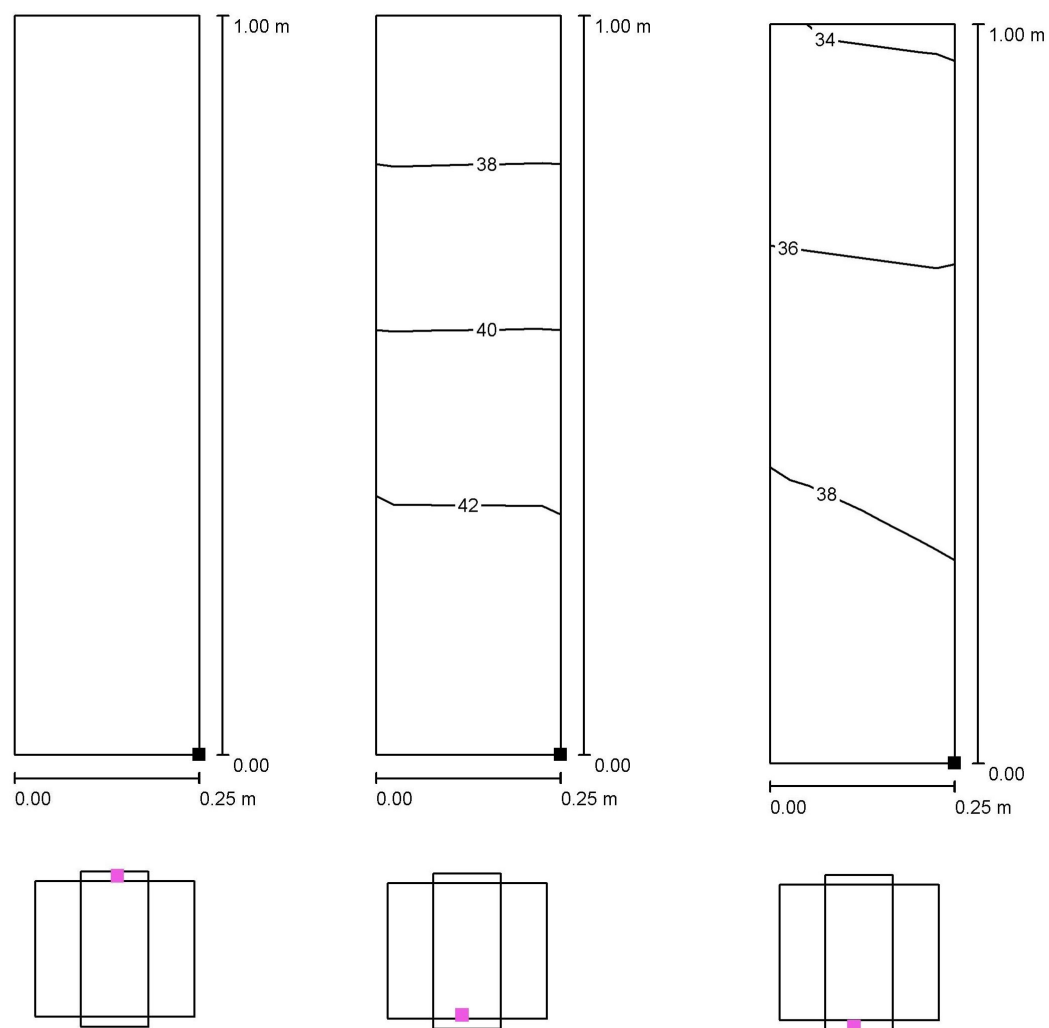
Położenie powierzchni w scenie zewnętrznej:
Zaznaczony punkt:
(19.500 m, 21.500 m, 0.000 m)



Wartości Lux, Skala 1 : 110

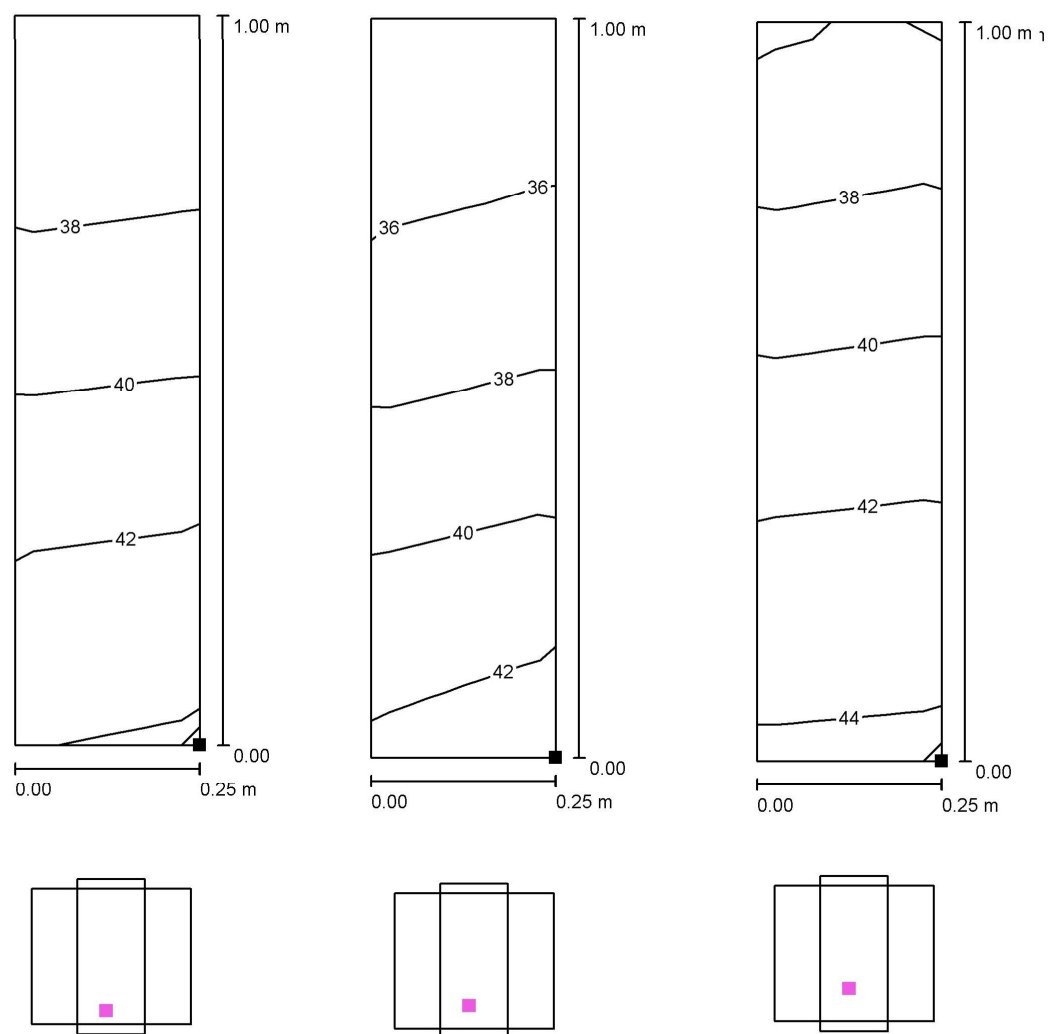
Siatka: 64 x 128 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
50	4.10	147	0.083	0.028



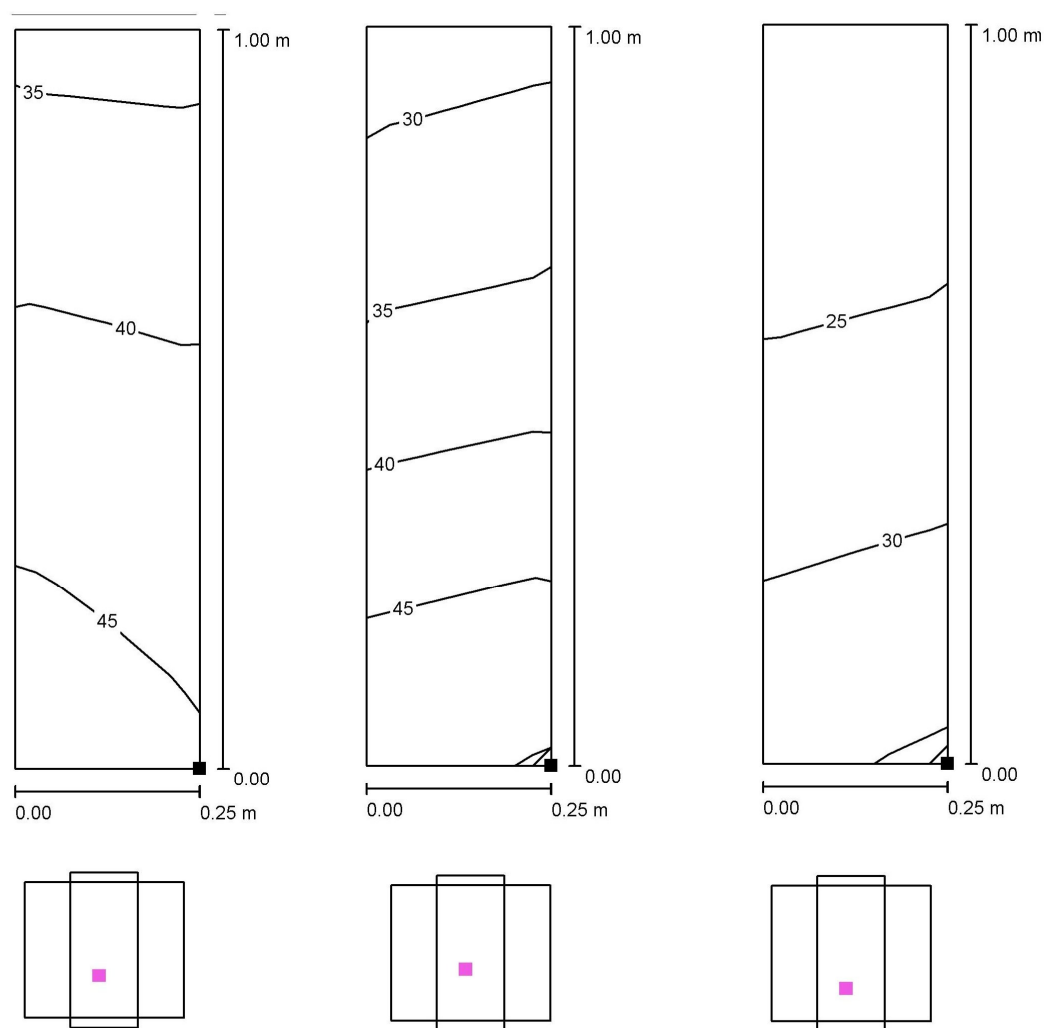
Siatka: 8 x 2 Punkty

E_m [lx] 33	E_{min} [lx] 31	E_{max} [lx] 36	E_{min} / E_m 0.912	E_{min} / E_{max} 0.843
E_m [lx] 40	E_{min} [lx] 37	E_{max} [lx] 44	E_{min} / E_m 0.908	E_{min} / E_{max} 0.841
E_m [lx] 37	E_{min} [lx] 34	E_{max} [lx] 39	E_{min} / E_m 0.921	E_{min} / E_{max} 0.871



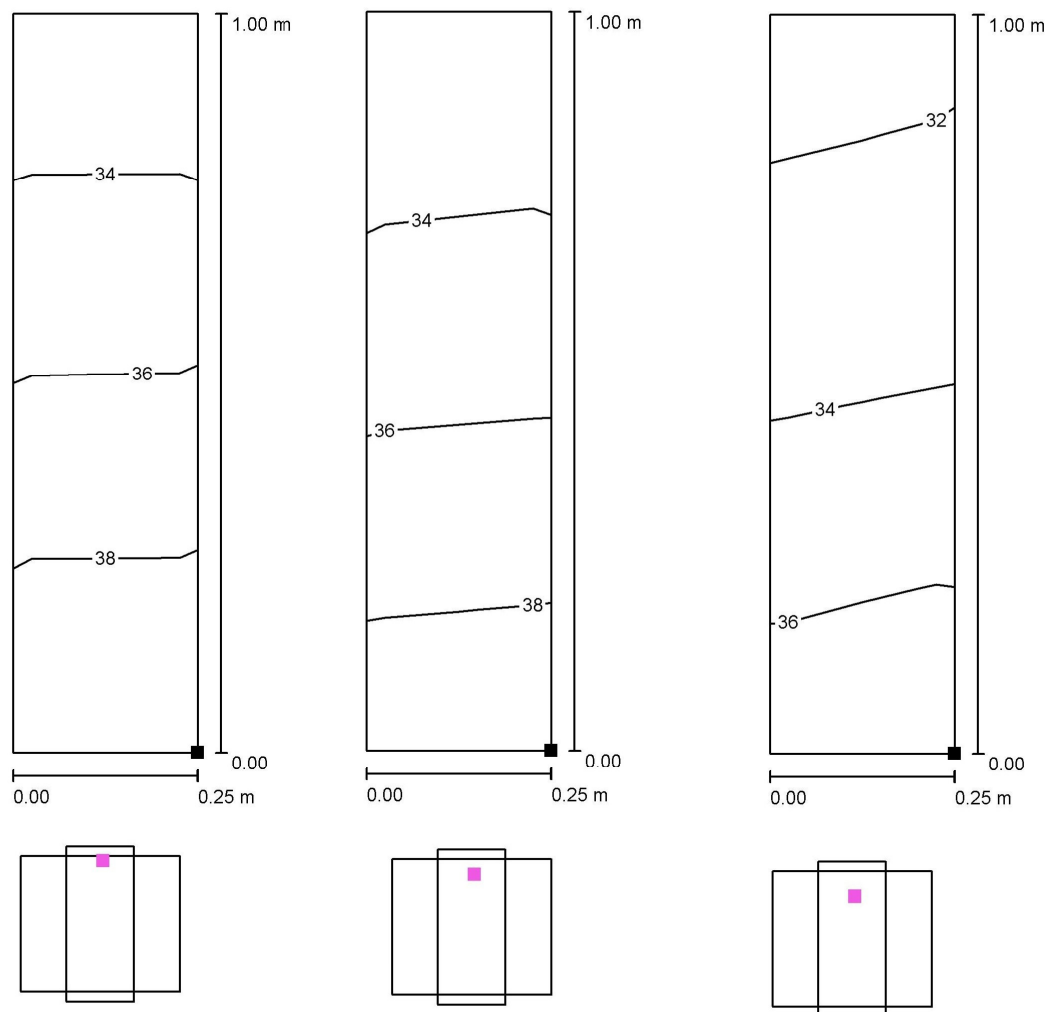
Siatka: 8 x 2 Punkty

E_m [lx] 40	E_{min} [lx] 36	E_{max} [lx] 44	E_{min} / E_m 0.901	E_{min} / E_{max} 0.818
E_m [lx] 38	E_{min} [lx] 35	E_{max} [lx] 43	E_{min} / E_m 0.902	E_{min} / E_{max} 0.806
E_m [lx] 40	E_{min} [lx] 36	E_{max} [lx] 44	E_{min} / E_m 0.890	E_{min} / E_{max} 0.814



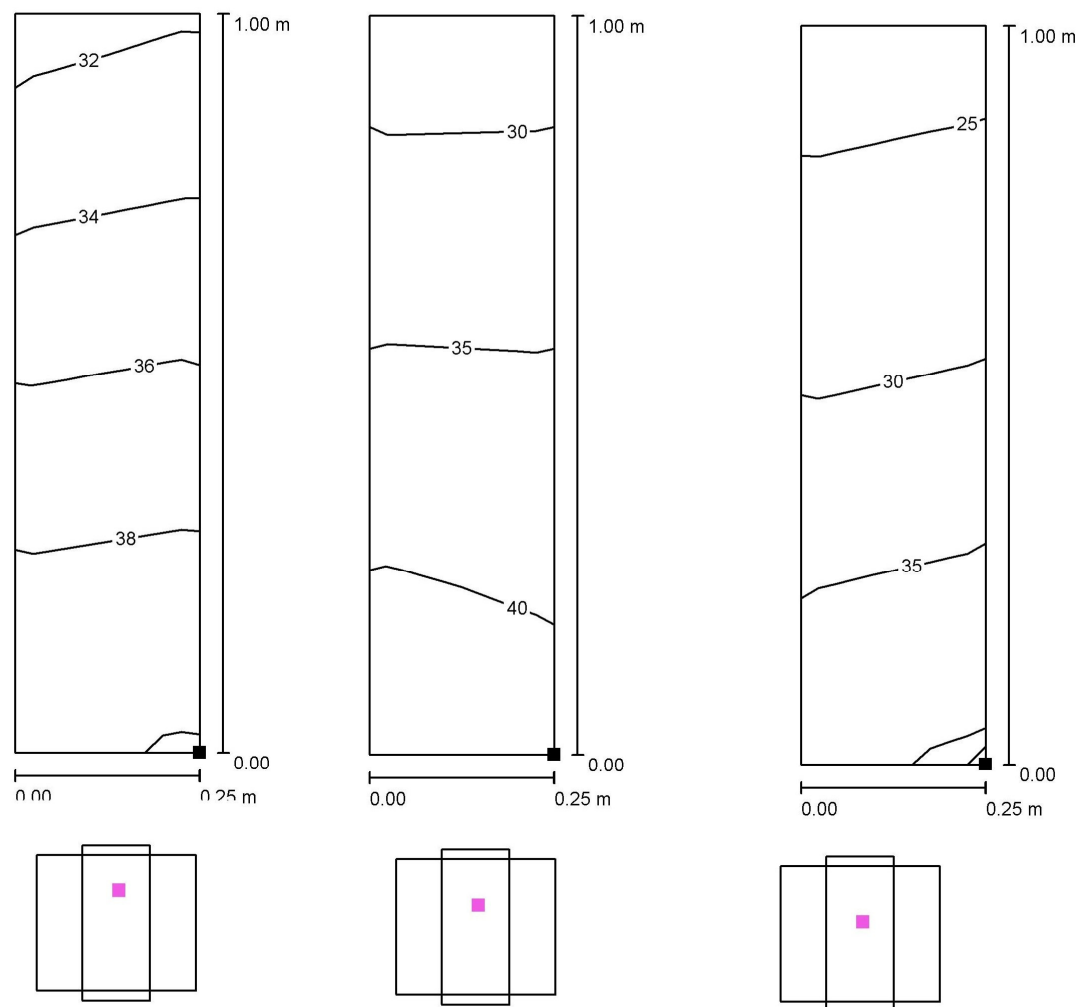
Siatka: 8 x 2 Punkty

E_m [lx] 41	E_{min} [lx] 34	E_{max} [lx] 47	E_{min} / E_m 0.827	E_{min} / E_{max} 0.717
E_m [lx] 39	E_{min} [lx] 28	E_{max} [lx] 50	E_{min} / E_m 0.736	E_{min} / E_{max} 0.572
E_m [lx] 31	E_{min} [lx] 23	E_{max} [lx] 40	E_{min} / E_m 0.762	E_{min} / E_{max} 0.585



Siatka: 8 x 2 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
36	33	39	0.910	0.833
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
36	33	39	0.913	0.831
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
34	31	38	0.915	0.829



Siatka: 8 x 2 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
36	31	40	0.874	0.788
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
36	28	43	0.791	0.659
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
31	23	40	0.762	0.585

7. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

L.p.	Materiał	Ilość	Jedn.	Uwagi
Układanie kabla oświetleniowego i zasilającego				
1	Kabel oświetleniowy YAKY 4x35mm ² 0,6/1,0 kV/kV	1147	m	
2	Kabel zasilający YKY 4x25mm ² 0,6/1,0 kV/kV	5	m	
3	Rura polietylenowa (HDPE) wysokiej gęstości, przeznaczona do ochrony kabla, układania pod chodnikami, terenami zielonymi, kolor niebieski, średnica Ø110	57	m	
4	Rura polietylenowa (HDPE) wysokiej gęstości, przeznaczona do układania pod jezdnią, kolor niebieski, średnica Ø110	20	m	
5	Rura polietylenowa (HDPE) wysokiej gęstości, przeznaczona do przecisków, kolor niebieski, średnica Ø110	59	m	
6	Piasek	45	m ³	
7	Folia niebieska, szer. 30cm	1040	m	
8	Bednarka ocynkowana Fe/Zn 25x4	1100	m	
9	Opaska kablowa	115	szt.	
Słupy oświetleniowe				
1	Słup kompozytowy, okrągły, zbieżny, wkopywany, wys. 7m (+1,2m części wkopywanej)	25	szt.	
2	Słup kompozytowy, przegubowy, okrągły, zbieżny, wkopywany, wys. 6m (+1,2m części wkopywanej)	1	szt.	
3	Słup kompozytowy, okrągły, zbieżny, wkopywany, wys. 6m (+1,2m części wkopywanej)	3	szt.	
4	Wysięgnik aluminiowy pojedynczy o długości 1,0m, nachylenie 0°	13	szt.	
5	Wysięgnik aluminiowy pojedynczy o długości 1,0m, nachylenie 5°	6	szt.	
6	Wysięgnik aluminiowy pojedynczy o długości 1,0m, nachylenie 10°	6	szt.	
7	Pręt stalowy, ocynkowany, Ø20mm, dł. 9m ze złączkami i grotem	10	kpl.	
Oprawy i wyposażenie słupów				
1	Oprawa oświetleniowa LED 107W (np. Schreder TECEO 5145/347862 48 LEDS 700mA)	4	szt.	
2	Oprawa oświetleniowa LED 55W (np. Schreder TECEO 5118/330521 24 LEDS 700mA)	6	szt.	
3	Oprawa oświetleniowa LED 38W (np. Schreder TECEO 5118/330521 24 LEDS 500mA)	6	szt.	
4	Oprawa oświetleniowa LED 26W (np. Schreder TECEO 5118/330521 16 LEDS 500mA)	13	szt.	
3	Tabliczka wewnętrzna 1-obwodowa z wkładką 2A	29	szt.	
5	Przewód YDY 2x1,5mm ²	250	m	
Szafki i rozdzielnice				
1	Szafka oświetleniowa zgodna z wymaganiami z opisu i z aparatami zgodnie ze schematem rys. E-2	1	kpl	
2	Pręt stalowy, ocynkowany, Ø20mm, dł. 9m ze złączkami i grotem	3	kpl	

8. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Zgodna z Dz. U. nr 120/2003 poz. 1126

INWESTYCJA: **Przebudowa drogi polegająca na montażu oświetlenia ulicznego w ul. Popławskiej i fragmencie ul. Smugowej**

ADRES INWESTYCJI: **Pabianice, obręb Pabianice P-19, dz. nr: 244/8, 296/1, 295/1, 297/1, 298/1, 301/11, 300/3, 299/3, 301/13, 302/4, 303/4, 228/35, 228/36, 228/32, 228/33, 349/1, 350/1, 351/34, 228/35, 333/4, 336/4, 337/4, 338/4, 339/3, 340/3, 344/3, 228/4, 344/7.**

INWESTOR: **URZĄD MIEJSKI W PABIANICACH**
ul. Zamkowa 16
95-200 Pabianice

1. Projekt obejmuje:
 - posadowienie słupów oświetleniowych,
 - układanie kabli nn 0,4kV,
 - posadowienie i zasilenie szafki oświetleniowej,
2. Kolejność realizacji:
 - wytyczenie tras kablowych,
 - wytyczenie miejsca posadowienia nowych słupów,
 - wykonanie wykopów kablowych i ułożenie przepustów kablowych, kabla,
 - montaż nowych słupów oświetleniowych i opraw,
 - montaż urządzeń w szafce,
 - wykonanie połączeń,
 - wykonanie prac porządkowych,
 - wykonanie pomiarów i uruchomienie obiektu,
 - prace wykonać w koordynacji z robotami drogowymi.
3. Obiekty istniejące:
 - uzbrojenie podziemne zgodne z planem sytuacyjnym,
 - linie napowietrzne nn i oświetleniowe
 - jezdnia,
 - wykonać przekopy próbne.
4. Elementy zadania, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:
 - wykopy wąskoprzestrzenne szer. 0,5m i głębokości 0,8m. oraz pod słupy,
 - montaż słupów oświetleniowych,
 - praca przy rozdzielnicach,
 - inne: uzbrojenie podziemne,
 - praca na wysokości (samochodowy podnośnik z balkonem).
5. Przewidywane zagrożenia:
 - montaż kabli i przewodów,
 - montaż słupów oświetleniowych do 10m,
 - montaż opraw oświetleniowych,
 - montaż tabliczek bezpiecznikowych we wnękach słupowych,
 - wykopy o głębokości do 1,0m,
 - podłączenie kabli na słupach,
 - roboty wykonywane przy użyciu dźwigów,

- roboty wykonywane w pobliżu drogi kołowej,
 - roboty wykonywane w pobliżu stawów i innych cieków wodnych.
6. Sposób prowadzenia instruktażu przed przystąpieniem do realizacji szczególnie niebezpiecznych robót:
- instruktaż ogólny przeprowadzony przez kierownika budowy ze wskazaniem miejsc zagrożeń i czasem ich wykonywania,
 - instruktaż i nadzór szczegółowy na stanowisku pracy przeprowadzony przez bryg.
7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia lub w ich sąsiedztwie. Wyposażenie techniczne brygady w środki transportu, sprzęt i narzędzia gwarantujące prawidłowe oraz zgodne z przepisami, dokumentacją projektową i instrukcjami montażowymi wykonanie poszczególnych elementów zadania.
- organizacja pracy zapewniająca optymalne i bezpieczne jej wykonanie,
 - okresowe szkolenia pracowników z zakresu wprowadzania nowych technologii oraz zasad i przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy,
 - okresowe egzaminy z zakresu bhp; p. poż. oraz grupy kwalifikacyjne SEP,
 - wykonywanie robót na czynnych obiektach elektroenergetycznych na podstawie pisemnego polecenia wydawanego przez pracowników energetyki zawodowej,
 - instrukcje ogólne i szczegółowe na miejscu pracy zgodnie z pkt 6,
 - zastosowanie się do wewnętrznych przepisów i organizacji budowy:
 - organizacja ruchu na budowie,
 - zabezpieczenia wykopów,
 - zabezpieczenie dróg komunikacyjnych pieszych i jezdnych przy realizacji wykopów,
 - zastosowanie ogrodzeń miejsc szczególnie narażonych na niebezpieczeństwo,
 - właściwe oznakowanie i wygradzanie miejsc podczas pracy dźwigów, montażu słupów itp.,
 - właściwe zabezpieczenie miejsc składowania elementów wielkogabarytowych.

opracował
Jakub Wróblewski

podpis projektanta

9. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

dot. projektu wykonawczego:

„Przebudowa drogi polegająca na montażu oświetlenia ulicznego w ul. Popławskiej i fragmencie ul. Smugowej.”

Zamawiający:

Urząd Miejski w Pabianicach
ul. Zamkowa 16; 95-200 Pabianice

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

Oświadczam, że w/w projekt jest zgodny z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, normami, wytycznymi oraz , że został wykonany w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Poznań, dnia