

PROJEKT TECHNICZNY

BUDOWA I PRZEBUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO TOM 3

Zamierzenie budowlane : BUDOWA PARKINGU PRZY ULICY OBRONCÓW POKOJU W PRUSZCZU GDAŃSKIM

Adres i ktg obiektu : UL. OBRONCÓW POKOJU, 83-000 PRUSZCZ GDANSKI, KTG OBIEKTU XXV



Jednostka ewidenc,
220404_2.0017. AR_1 164/11
220404_2.0017. AR_1 164/5
220401_1.0013. AR_5 405

Nazwa, nr. obrębu ewidenc. PRUSZCZ GDAŃSKI 0013
JUSZKOWO 0017

Nr. działek ewidenc : DZIAŁKI NR: 164/11, 164/5, 405

Inwestor , Adres : GMINA MIEJSKA PRUSZCZ GDAŃSKI UL. GRUNWALDZKA 20,
PRUSZCZ GDAŃSKI



PROJEKTOWAŁ:	BRANŻA ENERGETYCZNA OŚWIETLENIE	mgr inż. Paweł Czapiewski upr. nr POM/0321/PBE/17	
SPRAWDZIŁ:		mgr inż. Kamil Bachan upr. nr POM/0320/PBE/17	

Data opracowania : STYCZEŃ 2023 r

Spis treści:

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot i zakres opracowania.....	3
1.2.	Nazwa i adres Zamawiającego/Inwestora.....	3
1.3.	Podstawa opracowania.....	3
1.4.	Zakres robót.....	4
2.	STAN ISTNIEJĄCY	4
3.	STAN PROJEKTOWANY	4
3.1.	Oświetlenie drogowe - zasilanie.....	5
3.2.	Oświetlenie drogowe - wymagania ogólne.....	5
3.3.	Roboty ziemne.....	7
4.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	8
5.	ODTWORZENIE CHODNIKÓW, SKARP I ROWÓW	8
6.	INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI	8
7.	OBLICZENIA TECHNICZNE	8
7.1.	Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.....	8
7.2.	Spadki napięć.....	10
7.3.	Sprawdzenie doboru zabezpieczeń przekroju linii kablowych.....	11
8.	TYMCZASOWA ORGANIZACJA RUCHU - WYTYCZNE	12
9.	ZIELEŃ	12
10.	POMIARY I UWAGI KOŃCOWE	12
11.	OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE	14
12.	ZESTAWIENIE MONTAŻOWE	24
13.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	25
	Rys. 1 - Plan orientacyjny.....	26
	Rys. 2 - Projekt zagospodarowania terenu.....	27
	Rys. 3 - Schemat oświetlenia.....	28
	Rys. 4 - Szafa oświetleniowa.....	29
	Rys. 5 - Schemat sterowania.....	30
	Rys. 6 - Przekrój słupa.....	31

OPIS TECHNICZNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt oświetlenia drogowego w ramach zadania inwestycyjnego pn. „BUDOWA PARKINGU PRZY ULICY OBRONCÓW POKOJU W PRUSZCZU GDAŃSKIM”.

1.2. Nazwa i adres Zamawiającego/Inwestora

Gmina Miejska Pruszcz Gdański, ul. Grunwaldzka 20, 83-000 Pruszcz Gdański.

1.3. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania projektu stanowią:

- Umowa zawarta z Inwestorem,
- Mapa do celów projektowych,
- Warunki techniczne wydane przez Gminę Miejską Pruszcz Gdański nr GK.7011.21.2022 z dnia 01.07.2022 r.,
- Inwentaryzacja istniejących urządzeń elektroenergetycznych w terenie,
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7.07.1994 r. z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie Szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (z późniejszymi zmianami),
- Normy elektroenergetyczne, w szczególności:
 - CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg - część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia.
 - PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg - część 2: Wymagania eksploatacyjne.
 - PN-EN 13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg - część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych.
 - N SEP-E-004:2004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

- N SEP-E-001:2003 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-E-05100-1 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- PN-IEC 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Przewodowanie.

1.4. Zakres robót

Zakres tej części opracowania przedstawia się następująco:

- Ułożenie linii kablowych oświetleniowych nN-0,4kV wraz z bednarką oraz wprowadzenie końców do wnęk słupowych,
- Montaż słupów oświetleniowych wraz z wysięgnikami i fundamentami wg wykazów montażowych,
- Montaż opraw oświetleniowych z LED'owym źródłem światła wg wykazów montażowych,
- Demontaż słupa oświetleniowego i zmurowanie istniejących kabli w celu odtworzenia zasilania do pozostałych słupów obwodu oświetleniowego,
- Wymiana istniejącej szafy oświetleniowej wraz z wprowadzeniem istniejących linii kablowych,
- Podłączenie linii kablowych do słupów oświetleniowych oraz do istniejących słupów oświetleniowych.

2. STAN ISTNIEJĄCY

Teren planowanej inwestycji zlokalizowany jest w województwie pomorskim, w granicach administracyjnych miasta Pruszcz Gdański przy ul. Obrońców Pokoju. Na terenie objętym inwestycją znajduje się poniższa infrastruktura elektroenergetyczna:

- istniejące oświetlenie drogowe należące do Gminy Miejskiej w Pruszczu Gdańskim,
- linie kablowe niskiego napięcia,

Przed przystąpieniem do prac należy poprawnie zidentyfikować istniejące linie elektroenergetyczne.

3. STAN PROJEKTOWANY

Przedmiotem opracowania jest projekt oświetlenia projektowanego parkingu przy ulicy Obrońców Pokoju, a także projektowanego chodnika prowadzącego do ul. Cyprysowej. W skład opracowania wchodzi również wymiana istniejącej szafy oświetleniowej.

Założenia projektowe oraz wszystkie urządzenia techniczne w niniejszym projekcie zostały określone na podstawie warunków technicznych i standardów Gminy Miejskiej Pruszcz Gdański, które zostały zamieszczone w załączniku.

3.1. Oświetlenie drogowe - zasilanie

Zasilanie projektowanego obwodu nr 1 przewidziano z wymienianej szafy oświetleniowej SOU 02 znajdującej się na tyłach pawilonu handlowego zlokalizowanego przy wejściu na teren cmentarza. Z punktów zasilania należy wyprowadzić linie kablowe typu YAKXS 4x35mm² do zasilania poszczególnych obwodów. Wzdłuż linii kablowych we wspólnym wykopie należy prowadzić bednarkę ocynkowaną Fe/Zn 25x4mm, którą należy połączyć ze słupami. Należy odtworzyć zasilanie istniejących obwodów oświetleniowych poprzez wprowadzenie istniejących kabli do wymienianej szafy. Kable przy skrzyżowaniu z innym uzbrojeniem istniejącym lub projektowanym należy zabezpieczyć rurami RHDPEK 110/7,5 (rys. 2). Pod drogą kable układać w rurach RHDPEp 110/6,3 minimum 1m od nawierzchni jezdni. Zastosowane układy sieci:

- TN-S dla zasilania opraw oświetleniowych z tabliczek bezpiecznikowych, jako PE -przewód ochronny i N -przewód neutralny, zgodnie z normą N SEP-E-001; ochrona od porażeń: samoczynne wyłączanie zasilania w układzie TN-S,
- TN-C dla zasilania słupów oświetleniowych, jako PEN - przewód ochronno - neutralny zgodnie z normą N SEP-E-001; ochrona od porażeń: samoczynne wyłączanie zasilania w układzie TN-C.

3.2. Oświetlenie drogowe - wymagania ogólne

Oświetlenie drogowe w ramach niniejszej inwestycji zapewnia minimalne poziomy natężenia oświetlenia dla:

- jezdni - klasa C5,
- chodników - klasa P3,

odpowiadające wymaganiom normy nr EN 13201:2016 „Oświetlenie dróg”.

Z punktów zasilania należy wyprowadzić linie oświetleniowe typu YAKXS 4x35mm² do zasilania poszczególnych obwodów. Wzdłuż linii kablowych we wspólnym wykopie należy prowadzić bednarkę ocynkowaną Fe/Zn 25x4mm, którą należy połączyć ze słupami. Pod drogą kable układać w rurach RHDPEp 110/6,3 minimum 1m od nawierzchni jezdni.

Należy zdemontować istniejący słup zlokalizowany przy wymienianej szafie oświetleniowej. Należy odtworzyć zasilanie powstałej części obwodu poprzez zmurowanie istniejącego kabla.

Wszystkie nawierzchnie, które zostaną zdemonutowane ze względu na ułożenie kabla oraz posadowienia słupów należy odtworzyć (przywrócić do stanu istniejącego).

Słupy i wysięgniki

W projekcie zastosowano słupy stalowe ocynkowane okrągłe stożkowe 9m (wraz z wysięgnikami) oraz 5m (bez wysięgnika) malowane proszkowo fabrycznie na kolor RAL 7016 (matowy), spawane niewidocznym spawem wzdłużnym, spełniające

wytrzymałość na II strefę wiatrową. Słupy zabezpieczyć powłoką „antygraffiti”. Słupy oświetleniowe ustawiać wg rysunku nr 2. Powinny one być oznakowane trwałymi tabliczkami znamionowymi z nazwą producenta oraz kolejnym numerem. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2.marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie minimalna odległość lica słupa oświetleniowego powinna wynosić:

- 1,0 m - od krawędzi jezdni nie ograniczonej krawężnikami,
- 0,5 m - od lica krawężnika na drodze klasy G i drogach klas niższych.

Przed ustawieniem słupa oświetleniowego należy sprawdzić stan połączenia metalicznego między rurą wierzchołkową słupa a ramką wnęki oraz ciągłości połączenia przewodów. W słupach zamontować tabliczki bezpiecznikowe, a samą wnękę wyposażać w drzwiczki lub pokrywę zamykaną śrubami imbusowymi „wpuszczanymi” w pokrywę wnęki słupa lub stosować tuleję osłonową główek śruby. Minimalne wymiary wnęki 100x300mm. Wnęka powinna być umieszczona tak, aby jej oś tworzyła kąt $\alpha = 90^\circ$ z linią równoległą do kierunku ruchu, usytuowana od strony przeciwnej do kierunku najazdu pojazdów, a krawędź dolna usytuowana na wysokości minimum 0,5m od powierzchni terenu. Wysięgniki oraz oprawy należy montować w sposób trwały, uniemożliwiający ich obrót wokół własnej osi oraz osi słupa. Podstawy słupów do wysokości 35 cm należy pomalować polimerową farbą antykorozyjną.

Wysięgniki powinny być przystosowane do obciążenia ciężarem opraw oświetleniowych.

Fundamenty

Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych wykonywać ręcznie. Sprawdzić lokalizację, wymiary i zabezpieczenia ścian wykopu. Dla posadowienia słupów oświetleniowych przewidziano prefabrykowane fundamenty F-120 oraz F-150. Po ustawieniu fundamentów, wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami, co 20 cm następnie sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć, co najmniej 0,97 wg PN-S-02205 „Roboty ziemne” i usunąć nadmiar ziemi. Fundamenty muszą być idealnie wypoziomowane bez możliwości pionowania słupów poprzez podkładki.

Obliczenia statyczne wytrzymałości fundamentu dostarczy wykonawca dla konkretnie przyjętego rozwiązania po wyborze i po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru producenta słupów.

Oprawy

Wymagania techniczne budowy, wyposażenia oraz charakterystyka zastosowanych opraw oświetleniowych:

- LED’owe źródło światła o mocy 11,7W oraz 24,3W,
- skuteczność świetlna $>120\text{lm/W}$,
- korpus oprawy wykonany z aluminium,
- stopniu ochrony IK 08,
- stopień ochrony IP65,
- temperatura barwowa 4000°K ,
- współczynnik oddawania barw $R_a > 70$,
- wykonanie oprawy w II klasie ochronności elektrycznej,

- statecznik elektroniczny umożliwiający redukcję mocy w godzinach od 23:00 do 5:00,
- oprawy oświetleniowe powinny być wyposażone w autonomiczny układ redukcji mocy pozwalający zaprogramować co najmniej trzy poziomy redukcji,
- napięcie zasilania 230V 50Hz,
- deklaracje właściwości użytkowych (DWU) na podstawie norm zharmonizowanych lub na podst. EOT lub krajowej deklaracji właściwości użytkowych (KDWU) na podstawie norm lub KOT.

Oprawy należy montować na wysokości 9m (oświetlenie parkingu) oraz 5m (oświetlenie chodnika). Wszystkie oprawy montowane na słupach należy zabezpieczyć wkładkami Wts 4A we wnękach słupowych. Do zasilania poszczególnych opraw wewnątrz projektowanych słupów należy użyć przewodów YDYżo 3x2,5mm²-750V. Wykonać pomiar temperatury barwowej opraw i protokół z pomiarów dostarczyć komisji odbioru.

Obliczenia fotometryczne zostały zrealizowane na oprawach posiadających następujące skuteczności strumienia świetlnego:

- bez redukcji mocy: 3788 lm/24,3W,
- po redukcji mocy (o 50%) : 1894 lm/12,2W.
- bez redukcji mocy: 1646 lm/11,7W,
- po redukcji mocy (o 50%) : 823 lm/5,9W.

Sterowanie

Wymieniana szafa oświetleniowa będzie sterowana cyfrowym programatorem astronomicznym. Załączanie oświetlenia realizowane będzie przy pomocy sygnału sterującego z czujnika zmierzchowego zainstalowanego na słupie oświetleniowym oraz ww. cyfrowego programatora astronomicznego. Sygnał z czujnika zmierzchowego będzie przekazywany przy pomocy kabla YKXS 3x1,5mm². Kabel sterowniczy prowadzić po trasie kabla zasilającego.

W szafie oświetleniowej przewidziano zastosowanie dwóch styczników. Pierwszy ze styczników załączać będzie zasilanie projektowanego obwodu oświetlenia parkingu oraz istniejący obwód oświetlenia cmentarza. Zgodnie z wytycznymi UM, obwody te będą wyłączane w godzinach 0:00 - 5:00 - przerwa nocna.

Drugi ze styczników załączać będzie zasilanie istniejących obwodów oświetleniowych ulic Cichej oraz Obrońców Pokoju - bez przerwy nocnej.

3.3. Roboty ziemne

Należy wykonać wykopy kontrolne w celu dokładnego ustalenia położenia istniejącego uzbrojenia terenu.

Projektowane kable należy układać linią falistą na głębokości 0,7m na 10cm podsypce z piasku w rowach kablowych o wymiarach 0,8 x 0,4 m. Ułożone kable należy przykryć 10 cm warstwą piasku a następnie 20 cm warstwą gruntu rodzimego. Następnie należy ułożyć folię koloru niebieskiego a pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym. Należy zachować wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntu (<0,97) wg normy PN-S-02205. Promień gięcia kabli nie

mniej niż 10 średnic zewnętrznych danego kabla. Temperatura otoczenia w czasie układania, nie mniejsza niż 0°C.

Kable pod drogami prowadzić w przepustach kablowych z rur RHDPEp 110/6,3 w taki sposób, aby odległość od górnej ściany rury (przepustu) do powierzchni jezdni, wynosiła minimum 1m, przy zachowaniu jego jednostronnego spadku, rzędu 0,1 do 0,2%. Kable przy skrzyżowaniu z innym uzbrojeniem istniejącym lub projektowanym należy zabezpieczyć rurami RHDPEk 110/7,5.

Na kablach oświetleniowych w odstępach co 10m stosować opaski kablowe z tworzywa sztucznego z trwale wygrawerowanymi danymi: „Oświetlenie”, „Właściciel”, „typ i przekrój kabla”, „rok budowy”.

Przy przepustach i słupach pozostawiać zapasy kabli rzędu 2m. Przed zasypaniem kabli wykonać dokumentację powykonawczą i dokonać odbioru. Wykonać pomiary rezystancji izolacji kabli i sporządzić odpowiednie protokoły.

4. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako dodatkowa ochrona od porażeń prądem elektrycznym, stosowane jest samoczynne wyłączanie zasilania w układzie TN-C-S (rozdzielacz sieci w słupach oświetleniowych). Razem z kablem oświetleniowym należy układać bednarkę ocynkowaną 25x4mm. Konstrukcje słupów należy podłączyć do przewodu PEN. Ponadto przy szafach oświetleniowych i przy słupach na końcach obwodu (według rys.2) należy wykonać uziemienie punktu PEN o rezystancji nie większej niż 10 Ω. Zastosowano uziemienia typowe, wykonane bednarką 25x4mm lub prętem stalowym $\phi \geq 16$ mm. Po wykonaniu uziemienia należy pomierzyć wartość rezystancji i w przypadku nie uzyskania wymaganej wartości, wbić dodatkowe pręty uziemiające lub zwiększyć długość bednarki ułożonej w ziemi.

5. ODTWORZENIE CHODNIKÓW, SKARP I ROWÓW

Wzdłuż kablowych linii oświetleniowych, których ułożenie wymusza będzie naruszenie konstrukcji istniejących chodników, skarp lub rowów, konstrukcje te należy zabezpieczyć, odtworzyć i umocnić tak, aby zapewnić swobodny odpływ wód z zachowaniem istniejących parametrów (szerokość, nachylenie skarp itp.).

6. INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI

Obszar oddziaływania inwestycji jest w całości zamknięty na działkach nr 164/11, 164/5, 405 obręb 0013 oraz 0017 w Pruszczu Gdańskim w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

7. OBLICZENIA TECHNICZNE

7.1. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Przyjęto, że moc zwarciowa systemu elektroenergetycznego wynosi 100MVA.

$$Z_{kQ} = \frac{c_{\max} \cdot U_n^2}{S_{kQ}''} \cdot \left(\frac{U_{T2}}{U_{T1}} \right)^2 = 1,176 m\Omega$$

S_{kQ}'' - moc zwarciowa systemu elektroenergetycznego [MVA],

Z_{kQ} - impedancja zastępcza systemu elektroenergetycznego [Ω],

U_n - napięcie znamionowe w miejscu zwarcia [V],

U_{T1} , U_{T2} - napięcie znamionowe pierwotnej i wtórnej strony transformatora [V].

Przyjęto, że moc istniejącego transformatora stacji elektroenergetycznej SN/nN przyjęto na poziomie $ST=250\text{kVA}$, $\Delta P_{obc}=3,25\text{kW}$. Do obliczeń przyjęto: $u_k=0,045$, $\zeta=15,75/0,42$.

$$u_R = \frac{\Delta P_{obc}}{S_T} = 0,013$$

$$u_X = \sqrt{(u_k)^2 - (u_R)^2} = 0,043$$

$$R_T = u_R \cdot \frac{U_T^2}{S_T} = 9,2\text{m}\Omega$$

$$X_T = u_X \cdot \frac{U_T^2}{S_T} = 30,4\text{m}\Omega$$

$$Z_T = \sqrt{(R_T)^2 + (X_T)^2} = 31,75\text{m}\Omega$$

S_T - moc znamionowa transformatora [kVA],

u_k - napięcie zwarcia [-],

ΔP_{obc} - znamionowe obciążeniowe straty mocy [kW],

ζ - przekładnia transformatora [-],

u_R - składowa czynna napięcia zwarcia [-],

u_X - składowa bierna napięcia zwarcia [-],

R_T - rezystancja transformatora [Ω],

X_T - reaktancja transformatora [Ω],

Z_T - impedancja transformatora [Ω].

Skuteczność ochrony od porażeń powinna odpowiadać przepisom PN-IEC-6036-4-41 oraz PN-IEC-60364-4-47. Aby ochrona przeciwporażeniowa była skuteczna spełniony powinien być warunek:

$$Z_k > Z_{zw} \text{ i } I_k'' > I_a$$

Zestawiono obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla obwodów przedstawiających najgorsze warunki zwarcia.

Tab. 7.1. Wartość impedancji pętli zwarcia dla obw. nr 1:

Obwód		L	S	R_L	R_{obl}	X_L	X_{obl}	Z_{zw}	I_{k3}''	I_{kmin}	Charakt.	I_n	I_a	Z_k wymag.
od	do	m	mm ²	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	A			A	A	Ω
Stacja	ZKP	200	120	0,053	0,106	0,016	0,032	0,132		1329	gG	125	723	0,32
ZKP	SOU-002	30	35	0,027	0,161	0,002	0,037	0,183		957	gG	63	314,8	0,73
SOU-002	sl. nr 1/1	7	35	0,006	0,173	0,001	0,038	0,196		897	gG	16	102	2,26
sl. nr 1/1	sl. nr 2/1	18	35	0,016	0,206	0,001	0,041	0,227		772	gG	16	102	2,26
sl. nr 2/1	sl. nr 3/1	20	35	0,018	0,242	0,002	0,044	0,263		667	gG	16	102	2,26
sl. nr 3/1	sl. nr 4/1	28	35	0,025	0,293	0,002	0,048	0,313		560	gG	16	102	2,26
sl. nr 4/1	sl. nr 5/1	30	35	0,027	0,348	0,002	0,053	0,367		478	gG	16	102	2,26
sl. nr 5/1	sl. nr 6/1	25	35	0,023	0,393	0,002	0,057	0,412		425	gG	16	102	2,26
sl. nr 6/1	sl. nr 7/1	21	35	0,019	0,432	0,002	0,061	0,451		390	gG	16	102	2,26

L - długość danego odcinka linii/obwodu [m],
 S - przekrój kabla/przewodu [mm²],
 R_L - rezystancja danego odcinka linii [Ω],
 R_{obl} - suma rezystancji danych odcinków linii [Ω],

$$R_L = \frac{L}{\gamma \cdot S}$$

γ - konduktywność przewodnika liczona „na gorąco” (125%γ) - dla aluminium przyjęto γ=33 [m/ Ωmm²] ,

X_L - reaktancja danego odcinka linii [Ω], przyjęto dla linii kablowej 0,08 [Ω/km], a dla linii napowietrznej 0,3 [Ω/km],

X_{obl} - suma reaktancji danych odcinków linii [Ω],

$$Z_{zw} = \sqrt{(\sum R)^2 + (\sum X)^2}$$

Z_{zw} - obliczona impedancja obwodu zwarciovego[Ω],

I_k'' - prąd zwarcia jednofazowego [A],

$$I_k'' = \frac{c_{\min} \cdot U_{1f}}{Z_{zw}}$$

c_{min} - współczynnik korekcyjny siły elektromotorycznej obwodu zwarciovego [-],
 c_{min} =0,95,

U_{1f} - napięcie fazowe [V],

I_n - prąd znamionowy zabezpieczenia [A],

I_a - prąd zadziałania zabezpieczenia [A] dla czasu t ≤ 0,4s,

Z_k - maksymalna wartość pętli zwarciovowej, aby ochrona była skuteczna [Ω].

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim zastosować izolację roboczą.
 Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosować samoczynne wyłączenie zasilania (dla czasu wyłączenia t=0,4s) realizowane za pomocą:

- wkładki bezpiecznikowych gG 16A w szafie oświetleniowej.

Aby ochrona była skuteczna impedancja pętli zwarcia musi spełniać warunek:

$$Z < \frac{U_o}{I_a} = \frac{230}{102} = 2,26 [\Omega] \text{ dla wkładki bezpiecznikowej gG 16A.}$$

7.2. Spadki napięć

Dla projektowanych słupów zasilanych z istniejącego obwodu oświetleniowego obliczono wartości spadków napięć od szafki pomiarowej do najbardziej wysuniętego punktu odbioru. W tabelach zestawiono liczbę odbiorów dla danego obwodu, długości poszczególnych odcinków oraz inne podstawowe parametry.

$$P = \sqrt{3} \cdot I_{obc} \cdot U_n \cdot \cos(\varphi)$$

P - moc pobierana przez wszystkie odbiory [W],

I_{obc} - aktualny prąd obciążenia [A],

U_n - napięcie znamionowe międzyfazowe [V],

Dopuszczalny procentowy spadek napięcia liczony od szafki pomiarowej do najdalszego odbioru nie może przekraczać przy przewidywanym obciążeniu wartości 5%.

Spadek napięcia dla linii kablowej:

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} [\%]$$

L - długość linii napowietrznej/kabla zasilającego [m],

γ - konduktywność przewodnika liczona „na ciepło” 125% γ - dla aluminium przyjęto $\gamma=33$ [m/ Ωmm^2] ,

s - przekrój przewodu [mm²],

ΔU - spadek napięcia [%],

L_{odb} - liczba odbiorów w danym punkcie sieci [szt].

Tab. 7.2. Spadek napięcia dla projektowanych słupów, zasilanych z obwodu nr 1:

Obwód		L	S	P _{odb}	ΣP_{odc}	$\Delta U\%$	$\Sigma \Delta U\%$
od	do	m	mm ²	W	W	%	%
ZKP	SOU-002	30	35	10 800	11 064	0,19	0,19
SOU-002	sł. nr 1/1	7	35	60	264	0,00	0,19
sł. nr 1/1	sł. nr 2/1	18	35	36	203	0,00	0,19
sł. nr 2/1	sł. nr 3/1	20	35	109	167	0,00	0,19
sł. nr 3/1	sł. nr 4/1	28	35	12	59	0,00	0,19
sł. nr 4/1	sł. nr 5/1	30	35	12	47	0,00	0,20
sł. nr 5/1	sł. nr 6/1	25	35	23	35	0,00	0,20
sł. nr 6/1	sł. nr 7/1	21	35	12	12	0,00	0,20

7.3. Sprawdzenie doboru zabezpieczeń przekroju linii kablowych

Zgodnie z Polską Normą PN-IEC 60364-43 zalecany jest dobór przekrojów i zabezpieczeń jak niżej:

Tab. 7.3. Dobór przekroju kabli i przewodów oraz zabezpieczeń:

Odcinek		OBciążENIE				ZABEZPIECZENIE				PRZEWÓD										SPRAWDZENIE DOBORU							
		Moc obliczeniowa	Napięcie znamionowe	Współczynnik mocy	Prąd obliczeniowy	Prąd znamionowy zabezpieczenia	Typ zabezpieczenia	Współczynnik zadziałania zabezpieczenia	Prąd zadziałania zabezpieczenia	Przekrój żyły	Materiał żyły	Materiał izolacji	Liczba kabli (torów)	Ilość obciążonych prądowo żył przewodu	Obciążalność długotrwała przewodu	Współczynnik poprawkowy				Skorygowana obciążalność przewodu	warunek 1: obciążalność długotrwała $k^*I_b \leq I_n \leq I_z$			warunek 2: przeciążalność prądowa $I_z \leq 1,45 I_n$			
																Sposób ułożenia:	Temperatura otoczenia/gruntu:	Rezystancja gruntu:									
od	do	P _s [W]	U _n [V]	cosφ [-]	I _b [A]	I _n [A]	[-]	k _z [-]	I _z =k _z ·I _n [A]	[mm ²]	[-]	[-]	[szt.]	[-]	I _{z'} [A]	[-]	k _p [°C]	[-]	[-]	I _z =I _{z'} ·k _p [A]	I _b [A]	I _n [A]	I _z [A]	Uwagi:	I _z [A]	1,45 I _z [A]	Uwagi:
SOU-002	sl. nr 1/1	264	400	0,93	0,4	16	bezpiecznik	1,6	25,6	35	Al	XLPE	1	3	94	D	20	1	94	0,5	16	94	warunek spełniony	25,6	136	warunek spełniony	
sl. nr 1/1	sl. nr 2/1	203	400	0,93	0,3	16	bezpiecznik	1,6	25,6	35	Al	XLPE	1	3	94	D	20	1	94	0,4	16	94	warunek spełniony	25,6	136	warunek spełniony	
sl. nr 2/1	sl. nr 3/1	167	400	0,93	0,3	16	bezpiecznik	1,6	25,6	35	Al	XLPE	1	3	94	D	20	1	94	0,3	16	94	warunek spełniony	25,6	136	warunek spełniony	
sl. nr 3/1	sl. nr 4/1	59	400	0,93	0,1	16	bezpiecznik	1,6	25,6	35	Al	XLPE	1	3	94	D	20	1	94	0,1	16	94	warunek spełniony	25,6	136	warunek spełniony	
sl. nr 4/1	sl. nr 5/1	47	400	0,93	0,1	16	bezpiecznik	1,6	25,6	35	Al	XLPE	1	3	94	D	20	1	94	0,1	16	94	warunek spełniony	25,6	136	warunek spełniony	
sl. nr 5/1	sl. nr 6/1	35	400	0,93	0,1	16	bezpiecznik	1,6	25,6	35	Al	XLPE	1	3	94	D	20	1	94	0,1	16	94	warunek spełniony	25,6	136	warunek spełniony	
sl. nr 6/1	sl. nr 7/1	12	400	0,93	0,0	16	bezpiecznik	1,6	25,6	35	Al	XLPE	1	3	94	D	20	1	94	0,0	16	94	warunek spełniony	25,6	136	warunek spełniony	

8. TYMCZASOWA ORGANIZACJA RUCHU - WYTYCZNE

- projekt tymczasowej organizacji ruchu należy opracować tak, aby zapewniał utrzymanie ciągłości ruchu samochodowego,
- prawidłowo oznakować teren budowy znakami zgodnie z rozporządzeniem Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach z późn. zm.
- oznakować wykopy równolegle i prostopadle do osi jezdni za pomocą zapór drogowych,
- pojazdy i maszyny wykonujące czynności związane z robotami mają być wyposażone w zespolone światła ostrzegawcze koloru żółtego,
- wszystkie osoby wykonujące czynności na drodze muszą być wyposażone w odzież ochronną koloru pomarańczowego z elementami odbłaskowymi.

9. ZIELEŃ

Projektowana trasa sieci oświetleniowej nie koliduje z istniejącym drzewostanem oraz krzewami ozdobnymi.

10. POMIARY I UWAGI KOŃCOWE

- Przed rozpoczęciem prac ich wykonawca powinien szczegółowo zapoznać się z niniejszym opisem technicznym, rysunkami oraz załączoną dokumentacją a wszelkie niejasności i wątpliwości wyjaśnić z Inwestorem.
- Należy stosować się do uwag zawartych na rysunkach.
- Napotkane urządzenia podziemne traktować jako czynne.
- Trasy linii kablowych oraz posadowienie słupów powinny zostać wytyczone przez geodetę.
- Budowę oświetlenia drogowego wykonać zgodnie z projektem, normami, przepisami.
- Należy zachować wymaganą minimalną odległość lica słupa oświetleniowego od krawędzi drogi zgodnie z pkt. dot. posadowienia słupów.
- Do odbioru przygotować dokumentację powykonawczą i protokoły pomiaru rezystancji kabli, uziemienia i ochrony przeciwporażeniowej.
- Wykonawca robót opracuje projekt odwodnienia wykopów wykonywanych podczas prowadzenia prac układania linii kablowych,
- Przy wykonywaniu przecisków należy wykonać wykopy kontrolne w celu dokładnego ustalenia położenia istniejącego uzbrojenia terenu.
- Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 poz. 881 z 2004r.).
- Wszystkie urządzenia muszą posiadać znak bezpieczeństwa CE oraz spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów, w szczególności wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

- Ujęte w projekcie nazwy własne materiałów oraz symbole wskazujące producentów oraz nazwy własne są przykładowe więc użycie innych elementów jest dopuszczalne pod warunkiem, iż spełniają wymagane warunki i parametry jakości na podstawie, których został opracowany projekt.
- Projekt budowlany, wykonawczy, przedmiar robót oraz specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót stanowią całość. Zestawienie przedstawia główne materiały. Wykonawca jest zobowiązany uwzględnić w swojej ofercie wszystkie roboty, nawet te niewymienione z nazwy tak, aby w całości zrealizować zamówienie.
- W celu dokładnego określenia rzędnych istniejącego uzbrojenia wykonać przekopy kontrolne, domierzyć z użyciem georadaru lub innych urządzeń detekcyjnych i uzyskać protokolarną akceptację gestora sieci umożliwiającą bezpieczne wykonywanie prac pod jego nadzorem.
- Prace przy gazociągu prowadzić ręcznie w wykopie otwartym pod nadzorem gestora sieci.

Po zakończeniu montażu instalacji elektrycznej wydzielonej należy przeprowadzić sprawdzenie obejmujące:


- pomiary rezystancji izolacji;
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- pomiar rezystancji uziomu.
- pomiar temperatury barwowej światła opraw,
- pomiar zagęszczenia gruntu.

Z przeprowadzonych pomiarów należy sporządzić protokoły.

Uwaga:

Zaleca się wykonywanie pomiarów ochrony przeciwporażeniowej nie rzadziej niż co 1 rok, a rezystancji izolacji nie rzadziej niż co 5 lat.

Opracował


mgr inż. Paweł Czapiewski
01.2023

11. OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE

Data 24.11.2022

DIALux

**Budowa parkingu przy ulicy Obrońców Pokoju w Pruszczu
Gdańskim**

Budowa parkingu przy ulicy Obrońców Pokoju w Pruszczu Gdańskim

Treść

Strona tytułowa	1
Treść	2

Teren 1

Plan sytuacyjny opraw	3
Lista opraw	6
Obiekty obliczeniowe / Scena świetlna 1	7
Parking / Scena świetlna 1 / Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)	9
Chodnik / Scena świetlna 1 / Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)	10

Budowa parkingu przy ulicy Obrońców Pokoju w Pruszczu Gdańskim

DIALux

Teren 1

Plan sytuacyjny opraw



Budowa parkingu przy ulicy Obrońców Pokoju w Pruszczu Gdańskim

DIALux

Teren 1
Plan sytuacyjny opraw



P	24.3 W
Φ_{Oprawa}	3788 lm

Wyposażenie	200mA
-------------	-------

Pojedyncze oprawy

X	Y	Wysokość montażu	Oprawa
34.789 m	106.664 m	9.000 m	1
31.577 m	93.468 m	9.000 m	2
44.778 m	78.504 m	9.000 m	3
62.397 m	86.956 m	9.000 m	4
65.854 m	101.571 m	9.000 m	5
71.156 m	116.947 m	9.000 m	6
35.276 m	121.971 m	9.000 m	7

Budowa parkingu przy ulicy Obrońców Pokoju w Pruszczu Gdańskim

DIALux

Teren 1

Plan sytuacyjny opraw

P	11.7 W
---	--------

Φ_{oprawa}	1646 lm
------------------------	---------

Wyposażenie	350mA
-------------	-------

Pojedyncze oprawy

X	Y	Wysokość montażu	Oprawa
12.468 m	93.835 m	5.000 m	8
27.767 m	78.911 m	5.000 m	9
30.593 m	58.979 m	5.000 m	10
24.725 m	34.258 m	5.000 m	11
38.792 m	4.034 m	5.000 m	12
26.596 m	15.798 m	5.000 m	13
23.583 m	120.377 m	5.000 m	14
20.960 m	7.400 m	5.000 m	15

Budowa parkingu przy ulicy Obrońców Pokoju w Pruszcze Gdańskim

DIALux

Teren 1

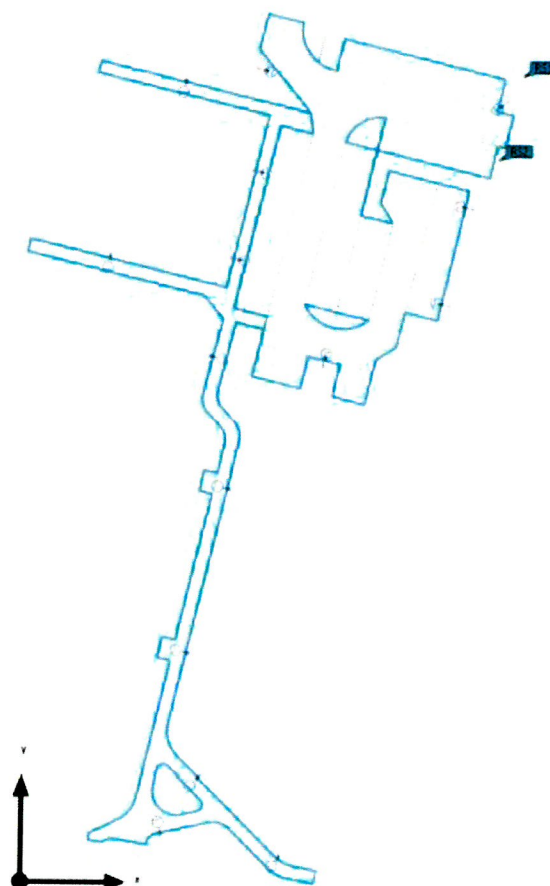
Lista opraw

Φ_{razem}		P_{razem}	Skuteczność świetlna	
39684 lm		263.7 W	150.5 lm/W	
Szt.		P	Φ	Skuteczność świetlna
7		24.3 W	3788 lm	155.9 lm/W
8		11.7 W	1646 lm	140.7 lm/W

Budowa parkingu przy ulicy Obrońców Pokoju w Pruszczu Gdańskim

DIALux

Teren 1 (Scena świetlna 1)
Obiekty obliczeniowe



Budowa parkingu przy ulicy Obrońców Pokoju w Pruszczu Gdańskim

DIALux

Teren 1 (Scena świetlna 1)

Obiekty obliczeniowe

Powierzchniowe obiekty wynikowe

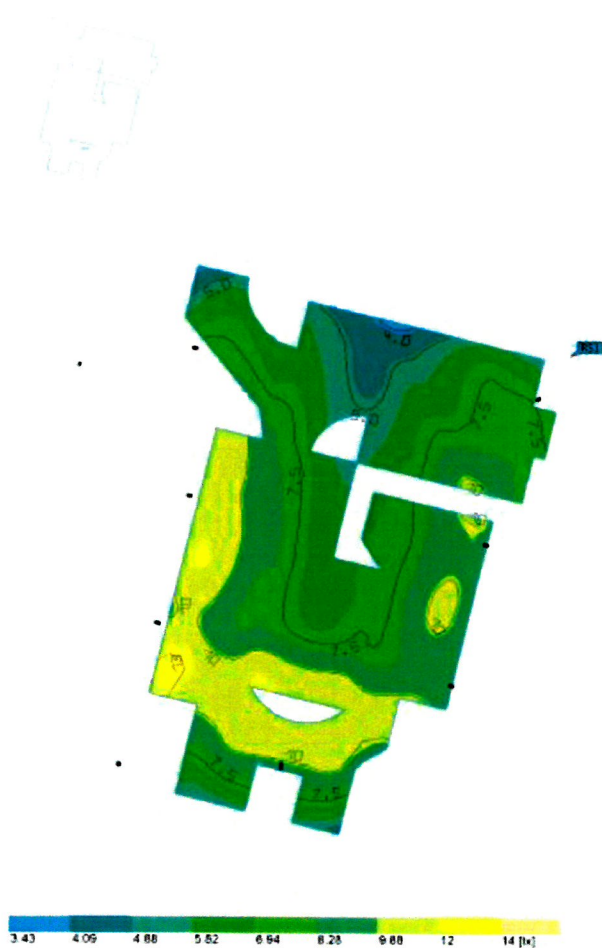
Właściwości	Ø	min.	maks	g ₁	g ₂	Indeks
Parking Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne) Wysokość: 0.000 m	8.20 lx	3.56 lx	13.4 lx	0.43	0.27	RS1
Parking Luminacja Wysokość: 0.000 m	0.52 cd/m ²	0.23 cd/m ²	0.85 cd/m ²	0.44	0.27	RS1
Chodnik Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne) Wysokość: 0.000 m	9.57 lx	1.65 lx	19.3 lx	0.17	0.085	RS2
Chodnik Luminacja Wysokość: 0.000 m	0.61 cd/m ²	0.10 cd/m ²	1.23 cd/m ²	0.16	0.081	RS2

Profil użytkowania: Ustawienie wstępne DIALux (5.1.4 Standard (obszar ruchu na zewnątrz))

Budowa parkingu przy ulicy Obrońców Pokoju w Pruszczu Gdańskim

DIALux

Teren 1 (Scena świetlna 1)
Parking



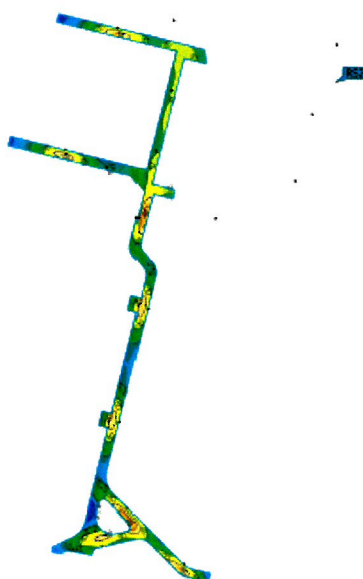
Właściwości	E	$E_{min.}$	$E_{maks.}$	g_1	g_2	Indeks
Parking	8.20 lx	3.56 lx	13.4 lx	0.43	0.27	RS1
Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)						
Wysokość: 0.000 m						

Profil użytkownika: Ustawienie wstępne DIALux (5.1.4 Standard (obszar ruchu na zewnątrz))

Budowa parkingu przy ulicy Obrońców Pokoju w Pruszczu Gdańskim

DIALux

Teren 1 (Scena świetlna 1)
Chodnik



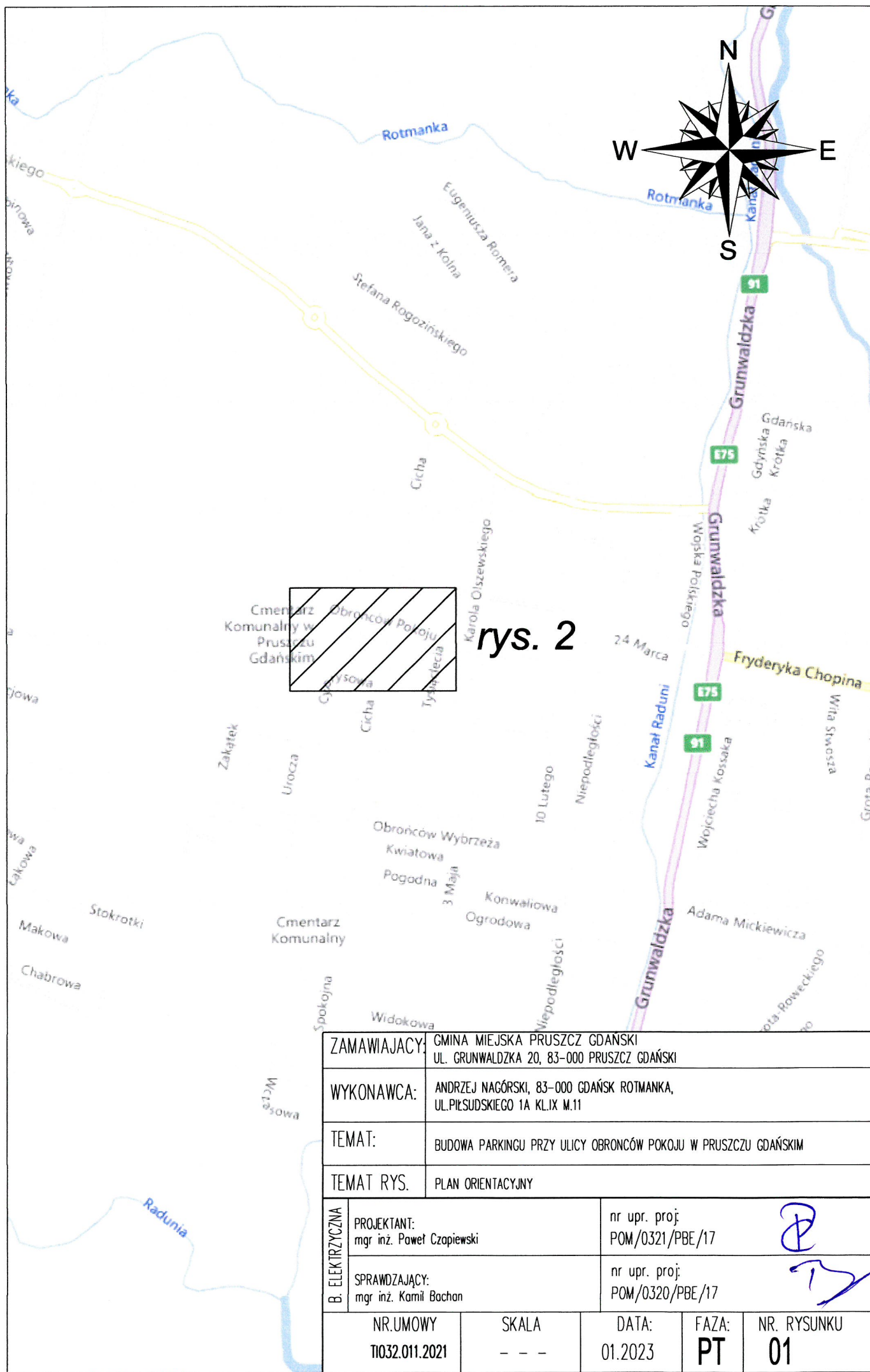
Właściwości	E	E _{min.}	E _{maks}	g ₁	g ₂	Indeks
Chodnik	9.57 lx	1.65 lx	19.3 lx	0.17	0.085	RS2
Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)						
Wysokość: 0.000 m						

Profil użytkownika: Ustawienie wstępne DIALux (5.1.4 Standard (obszar ruchu na zewnątrz))



12. ZESTAWIENIE MONTAŻOWE

			Długość całkowita		Układanie kabla			Uziomy				Rury osłonowe	Skupy	Wysięgniki i fundamenty	Lampa + źródło światła	Inny osprzęt							Uwagi								
L.p.	Odcinek od - do	Kabel typ i przekrój	Długość trasowa kabla	Długość elektryczna kabla	Równy łabłowe: 0,8 x 0,4 m.	W ziemi	W nurze	Zapasy	Pola niebieska / nN - 0,4 kV /	Bednarka Fe/Zn 25 x 4mm w ziemi	Przewód PE - LgV 1x16	Pręt stalowy 16 mm	RHDPEk 110/7,5	RHDPEp 110/6,3	Śrup stalowy ocynkowany malowany proszkowo na kolor RAL 7016, H=8m	Śrup stalowy ocynkowany malowany proszkowo na kolor RAL 7016, H=5m	Wysegnik 1,0/1,0/10°, RAL 7016	Fundament F150	Fundament F120	Opaska oświetleniowa ze żarówkami Opaska typu LED 11,7W, RAL 7016	Opaska oświetleniowa ze żarówkami Opaska typu LED 24,3W, RAL 7016	Tabela bezprzewodowa - przelotowa	Tabela bezprzewodowa - podziakowa	Wkładka bezprzewodowa Wts 4A	Przewód YDYuz 3 x 2,5	Mufa kablowa nN	Szafa oświetleniowa z wyposażeniem (wzrys. 4)	CzuJNIK zmierzchniowy			
-	-	-	mb	mb	mb	-	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	szt	szt	szt	kpl.	szt	kpl.	kpl.	szt	szt	szt	szt	mb	kpl.	kpl.	szt	-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
MONTAŻ OŚWIETLENIA - obwód 1																															
1	Wymieniana szafa SOU 02 st. nr 1/1	YKXS 3x1,5 YAKXS 4x35	3	17	3		3		14	3	6	1				1		1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1*	
2	st. nr 1/1	YAKXS 4x35	16	20	16		13,5	2,5	4	16	19	1	12	2,5		1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		
3	st. nr 1/1	YAKXS 4x35	15	19	15		9	6	4	15	18	1		6		1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
4	st. nr 1/1	YAKXS 4x35	14	18	14		14		4	14	17	1				1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		
5	st. nr 2/1	YAKXS 4x35	22	26	22		19,5	2,5	4	22	25	1		2,5		1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
6	st. nr 2/1	YAKXS 4x35	16	20	16		11,5	4,5	4	16	19	1	12	4,5		1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
7	st. nr 3/1	YAKXS 4x35	21	25	21		12,5	8,5	4	21	24	1			8,5	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		
8	st. nr 3/1	YAKXS 4x35	25	29	25		19	6	4	25	28	1			6	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		
9	st. nr 3/1	YAKXS 4x35	15	19	15		15		4	15	18	1			1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
10	st. nr 3/1	YAKXS 4x35	18	22	18		7	11	4	18	21	1	12		11	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		
11	st. nr 3/1	YAKXS 4x35	24	28	24		21,5	2,5	4	24	27	1		2,5		1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
12	st. nr 4/1	YAKXS 4x35	26	30	26		26		4	26	29	1				1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
13	st. nr 5/1	YAKXS 4x35	21	25	21		21		4	21	24	1	12			1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
14	st. nr 6/1	YAKXS 4x35	11	15	11		4,5	6,5	4	11	14	1		8,5		1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
15	st. nr 6/1	YAKXS 4x35	17	21	17		17		4	17	20	1				1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
			mb	mb	mb	-	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	mb	szt	szt	szt	kpl.	szt	kpl.	kpl.	szt	szt	szt	szt	mb	kpl.	kpl.	szt	
RAZEM			267	341	264		217	50	74	264	309	15	48	25	26	7	8	7	7	8	8	7	11	4	15	125	1	1	1		
Uwagi:																															
Montaż kabla			YAKXS 4x35	274	50	324	mb																								
Montaż kabla			YKXS 3x1,5	17	0	17	mb																								
			W ziemi	W nurze	Razem																										
Projekt budowlany, wykonawczy, przedmiar robót oraz specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót stanowią całość. Zestawienie przedstawia główne materiały. Wykonawca jest zobowiązany uwzględnić w swojej ofercie wszystkie roboty nawet te niewymienione z nazwy tak, aby w całości zrealizować zamówienie																															

13. CZĘŚĆ RYSUNKOWA



rys. 2

ZAMAWIAJACY:		GMINA MIEJSKA PRUSZCZ GDAŃSKI UL. GRUNWALDZKA 20, 83-000 PRUSZCZ GDAŃSKI			
WYKONAWCA:		ANDRZEJ NAGÓRSKI, 83-000 GDAŃSK ROTMANKA, UL.PIŁSUDSKIEGO 1A KL.IX M.11			
TEMAT:		BUDOWA PARKINGU PRZY ULICY OBRONCÓW POKOJU W PRUSZCZU GDAŃSKIM			
TEMAT RYS.		PLAN ORIENTACYJNY			
B. ELEKTRYCZNA	PROJEKTANT: mgr inż. Poweł Czopiewski		nr upr. proj: POM/0321/PBE/17		
	SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Karol Bachan		nr upr. proj: POM/0320/PBE/17		
NR.UMOWY TIO32.011.2021		SKALA - - -	DATA: 01.2023	FAZA: PT	NR. RYSUNKU 01