

INWESTYCJA: ROZBUDOWA PORTU LOTNICZEGO W GDAŃSKU

TYTUŁ PROJEKTU: OŚWIETLENIE UKŁADU DROGOWEGO (DRÓG,
CHODNIKÓW, DROGI DO STACJI RADAROWEJ)
PO PÓŁNOCNEJ I ZACHODNIEJ STRONIE
ROZBUDOWANEGO TERMINALU PASAŻERSKEGO
T2 ORAZ PARKINGU SAMOCHODOWEGO NA 36
MIEJSC POSTOJOWYCH NA TERENIE PORTU
LOTNICZEGO IM. LECHA WAŁĘSY W GDAŃSKU

FAZA PROJEKTU: PROJEKT WYKONAWCZY

ADRES: UL. SŁOWACKIEGO, GDAŃSK
NR EW. DZIAŁEK: 21/1; 22/1; 22/2; 19/3; 19/4; 19/5; 16; 17;
18/1; 36; 278; 28; 29; 12/6; 39; 21/2; 21/3; 27; 12/3; +
DROGI: 20; 23; 15 Z OBRĘBU BYSEWO ORAZ DZIAŁKI
NR EW.: 9/1; 9/2; 5/1; 5/2; 1/5; 1/6; 2; 3; 4; 10; 11; 12; 1/3 +
DROGI: 22/2 Z OBRĘBU FIROGA

INWESTOR: PORT LOTNICZY GDAŃSK SP. Z O.O.
80-298 GDAŃSK, UL. SŁOWACKIEGO 200

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA: BIURO PROJEKTÓW „DOMAR”
MGR INŻ. ARCH. DANUTA DOMARACKA
MGR INŻ. ARCH. RYSZARD DOMARACKI
80-299 GDAŃSK, UL. HERKULESA 44

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

PROJEKTANT: inż. RYSZARD JANKOWSKI
UPR. PROJ. NR 127/63

SPRAWDZIŁ: mgr inż. BOGDAN KOZŁOWSKI
UPR. PROJ. NR 3508/Gd/88

REV. A z dn. 28.04.2011

GDAŃSK, 01 KWIETNIA 2011

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU:

PROJEKT WYKONAWCZY - OŚWIETLENIE UKŁADU DROGOWEGO (DRÓG, CHODNIKÓW, DROGI DO STACJI RADAROWEJ) PO PÓŁNOCNEJ I ZACHODNIEJ STRONIE ROZBUDOWANEGO TERMINALU PASAŻERSKIEGO T2 ORAZ PARKINGU SAMOCHODOWEGO NA 36 MIEJSC POSTOJOWYCH NA TERENIE PORTU LOTNICZEGO IM. LECHA WAŁĘSY W GDAŃSKU

1. Opis techniczny
2. Obliczenia techniczne
3. Specyfikacja materiałowa
4. Wykopy
5. Informacja BIOZ
6. Załączniki:
 - 6.1. Obliczenia natężenia oświetlenia dla parkingu na 36 miejsc postojowych
 - 6.2. Schemat szafy oświetleniowej SO-2/3w3 (ELCOM), rysunek adaptowany na potrzeby oświetlenia układu drogowego
 - 6.3. Schemat szafy oświetleniowej SO-3/3w3 (ELCOM), rysunek adaptowany na potrzeby oświetlenia parkingu na 36 miejsc postojowych
 - 6.4. Typowe układy sterowania oświetlenia - SO (ELCOM)
7. Część rysunkowa:

L.p.	Zawartość planu
1	Projekt oświetlenia układu drogowego po północnej i zachodniej stronie rozbudowanego terminala T2, parkingu na 36 miejsc postojowych, drogi do stacji radarowej

REV. A z dn. 28.04.2011 niniejszego opisu związana jest z doprojektowaniem dodatkowego rurowania z rur DVK 110/94 pod jezdnią do zasilania elektrycznego przepompowni wód deszczowych.

Zmiany dotyczą punktów: **1.14.14.** (str. 6) oraz **3.1. poz. 27** (str. 11) niniejszego opisu (pozycje zostały dodane, wcześniej nie ujęte)

Zmiany wyróżniono podkreśleniem tekstu.

1. OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO OŚWIETLENIA UKŁADU DROGOWEGO (DRÓG, CHODNIKÓW, DROGI DO STACJI RADAROWEJ) PO PÓŁNOCNEJ I ZACHODNIEJ STRONIE ROZBUDOWANEGO TERMINALU PASAŻERSKIEGO T2 ORAZ PARKINGU SAMOCHODOWEGO NA 36 MIEJSC POSTOJOWYCH NA TERENIE PORTU LOTNICZEGO IM. LECHA WAŁĘSY W GDAŃSKU ELEKTRYCZNA

1.1. Przedmiot projektu

Przedmiotem projektu wykonawczego jest oświetlenie układu drogowego (dróg, chodników, drogi dojazdowej do stacji radarowej) przed rozbudowanym Terminalem T2 (po jego północnej i zachodniej stronie) oraz parkingu samochodowego (36 miejsc postojowych) na terenie Portu Lotniczego Gdańsk im. Lecha Wałęsy, ul. Słowackiego 200.

1.2. Podstawa prawna

Prace projektowe zostały wykonane na podstawie:

1. Podkładów budowlanych uzbrojenia ulicy przed Terminalem T2, przyległych terenów i projektu budowlanego w/w robót.
2. Uzgodnień międzybranżowych i z zainteresowanymi stronami
3. Prawa Budowlanego, przepisów budowy urządzeń elektrycznych, instrukcji i rozporządzeń.
4. Polskich Norm, a w szczególności:
N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Projektowanie i budowa.
PN-EN-13.201 Oświetlenie dróg
PN-EN-12464-2 2008 Oświetlenie parkingów.

1.3. Katalogi i opracowania powtarzalne, wykorzystane w projekcie

1. Katalog firmy Valmont Polska - słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane
2. Katalog firmy ElmarCo – sprzedaż słupów oświetleniowych i prefabrykowanych fundamentów
3. Katalogi firmy Candelux – technika świetlna
4. Katalog firmy AROT – przepusty kablowe
5. Katalog firmy ELCOM – szafy oświetleniowe i układy sterownicze

1.4. Urządzenia istniejące, program budowy

UKŁAD DROGOWY (DROGI, CHODNIKI, DROGA DO STACJI RADAROWEJ) PO PÓŁNOCNEJ I ZACHODNIEJ STRONIE ROZBUDOWANEGO TERMINALU PASAŻERSKIEGO T2

W projektowanym Terminalu 2 na najniższej kondygnacji w części zachodniej obiektu zostanie wykonana stacja 2 transformatorowa, zakładowa z transformatorami o mocach po 630kVA 15/0,4 kV 50Hz.

Stacja posiadać będzie rozdzielnię główną nN z dwoma rozdzielnicami RGnn. Układ sieci TN-S. Z rozdzielnicy RGnn zostanie wyprowadzona W.L.Z. do zasilania projektowanej szafki oświetlenia ulicznego. Szafkę proponuje się zlokalizować w rozdzielni nN. Zasilanie szafki oświetleniowej należy wykonać kablem typu YKYżo 5x35mm² 0,6/1 kV z zabezpieczeniami w rozdzielnicy głównej 100A. Z szafki oświetleniowej zostaną wyprowadzone obwody oświetleniowe. Z rozdzielnicy R4nn tej stacji zostanie wyprowadzona również W.L.Z. do zasilania szafki parkingu (na 36 miejsc).

PARKING NA 36 MIEJSC POSTOJOWYCH

Parking na 36 miejsc postojowych będzie nowowyprowadzony na terenie Portu Lotniczego. Z rozdzielni RGnn należy wykonać W.L.Z. do zasilania projektowanej szafki oświetlenia parkingu. Szafkę zlokalizowano na terenie parkingu. Zasilanie szafki oświetleniowej należy wykonać kablem YKYżo 5x6 mm² 0,6/1 kV z zabezpieczeniem w rozdzielnicy RGnn NS 100/25A. Z szafki zostaną wyprowadzone 3 obwody 1-fazowe oświetlenia parkingu, a pozostałe obwody będą służyć do zasilania urządzeń parkingu (szlaban, szafa rozliczeniowa). Połączenie szafki oświetleniowej należy wykonać zgodnie z adaptowanym rysunkiem (w załączeniu). W szafce zastosowano pomiar energii elektrycznej parkingu.

1.5. Zakres projektu

1. W.L.Z. zasilająca szafkę oświetleniową SO do oświetlenia układu drogowego
2. Szafka oświetleniowa SO do oświetlenia układu drogowego, szafka SO-2/3w3
3. Oświetlenie uliczne przed Terminalem T2
4. Zasilanie i budowa szafki oświetleniowej SO do oświetlenia parkingu na 36 miejsc postojowych SO-3/3w3
5. Oświetlenie parkingu na 36 miejsc postojowych

1.6. W.L.Z. zasilająca szafkę oświetleniową SO do oświetlenia układu drogowego

Została opisana w pkt. 1.4. Ułożyć na tynku pod sufitem i sprowadzić do szafki.

1.7. Szafka oświetleniowa SO do oświetlenia układu drogowego

Przyjęto szafkę oświetleniową SO (np. SO-2/3w3 firmy ELCOM Gdańsk) w obudowie z tworzyw sztucznych, dostosowana do 2 obwodów 3 fazowych oświetlenia z automatycznym sterowaniem przekaźnikiem zmierzchowym i programatorem astronomicznym (możliwość nastawy wyłączenia części opraw). Element światłoczuły należy zainstalować na zewnątrz terminalu w miejscu nie podlegającym oświetleniu światłem elektrycznym. Szafka posiada 1 obwód rezerwowany.

1.8. Oświetlenie układu drogowego (dróg, chodników, drogi do stacji radarowej) po stronie północnej i zachodniej rozbudowanego Terminalu T2

Dla oświetlenia przedmiotowego układu drogowego przyjęto klasę drogi M1 $L_{sr}=2\text{cd/m}^2$ $U_o=0,4$ ze względu na duży ruch pojazdów. Oświetlenie drogi do obiektów radarów wymagać będzie klasy M2 $L_{sr}=1,5\text{cd/m}^2$ $U_o=0,4$ (obliczenia wg ulicy Spadochroniarzy).

Oświetlenie przed rozbudowanym terminalem T2 przyjęto na słupach oświetleniowych stalowych, okrągłych 10 m koloru RAL 7016 np. typu ANTARES 10 m firmy Valmont, grubości 3mm Φ wierzchołka 76mm koloru RAL 7016, z oprawami koloru czarnego i elementami wierzchołkowymi słupów (wysięgnikami) również koloru RAL 7016 np. firmy Candelux.

Jedynie przy parkingu słupy 11 m.

Zasilanie tabliczek słupów kablami YKYżo 5x25mm². Tabliczki słupowe zasilane trójfazowo z zabezpieczeniem każdej oprawy bezpiecznikiem 6A dostosowane do układu TN-S.

Od tabliczki słupowej do oprawy stosować przewody YDYg 3x1,5mm² 750V.

Posadowienie słupów na fundamentach typu F-120V/40 monolit. Na słupach końcowych należy uziemić żyłę kabla PE. Uziemienie wykonać powierzchniowe bednarką (płaskownikiem) FP-Zn 25x4mm. Oprawy przyjęto firmy Candelux.

1.9. Szafa oświetleniowa SO oświetlenia parkingu na 36 miejsc postojowych

Przyjęto szafę oświetleniową SO (np. SO-3/3w3 firmy ELCOM Gdańsk) w obudowie z tworzyw sztucznych, zainstalowaną na typowym fundamencie prefabrykowanym, z pomiarem energii elektrycznej, dostosowaną do trzech obwodów 1-fazowych oświetlenia parkingu oraz dwóch 3-fazowych obwodów urządzeń elektrycznych parkingu.

Układ sterowania oświetlenia parkingu: programator astronomiczny i przekaźnik zmierzchowy, sterowanie automatyczne z możliwością częściowego wyłączenia opraw w zależności od nastawy programatora. Zasilanie szafki kablem YKYżo 5x6 mm²

1.10. Oświetlenie parkingu na 36 miejsc postojowych

Dla oświetlenia parkingu wymagane jest natężenie oświetlenia $E_{sr} = 20 \text{ Lx}$ i równomierność 0,3.

Oświetlenie parkingu zaprojektowano na słupach stalowych ocynkowanych (ośw. ulicznego) 11 m, np. AGENA firmy Valmont, posadowionych na fundamentach monolitycznych typu F-1 z zasilaniem kablowym YKYżo $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ i oprawami sodowymi wyszczególnionymi na projekcie oświetlania (planszy).

Zabezpieczenie każdej oprawy w szafce oświetleniowej bezpiecznikiem 6A do każdego słupa oświetlenia ulicznego – oświetlenia parkingu oddzielne zasilanie (bez tabliczki słupowej). W słupach należy zainstalować rozety $4 \times 2,5 \text{ mm}^2$ IP55 (możliwość rozłączenia zasilania). Przewody do oprawy jak w p.1.8.

1.11. Układanie kabli w budynku i w ziemi – dla potrzeb oświetlenia układu drogowego (dróg, chodników, drogi do stacji radarowej) po stronie północnej i zachodniej rozbudowanego Terminalu T2

Kable w budynku zostaną ułożone na ścianach i w korytach kablowych, kabel oświetleniowy w ziemi pod chodnikiem należy ułożyć na głębokości 0,5 m, w innym przypadku na głębokości 0,7 m, pod jezdnią w przepuście ułożonym na głębokości 0,8 m (od górnej powierzchni przepustu). Kabel należy ułożyć w ziemi na 10 cm warstwie piasku, na kabel nasypać 10 cm warstwę piasku, następnie 15 cm ziemi rodzimej, przykryć folią igielitową niebieską o grubości 0,5 mm i szerokości 0,2 m, na całej długości trasy, zasypać rów i wyrównać powierzchnię. Na kablu co 10 m stosować opaski rodzaju linii kablowej. Kabel w ziemi układać wężkowato (zwiększenie długości ~2%). Pod jezdnią kabel należy ułożyć w przepuście kablowym (rurze) DVK 75/63. Przy skrzyżowaniu z kanalizacją sanitarną, wodociągiem kabel ułożyć również w rurze DVK 75/63 i zachować przepisowe odległości. Przy skrzyżowaniu z kanalizacją telefoniczną kabel należy ułożyć w przepuście pod kanalizacją. Przepusty przyjęto typu DVK 75/63 w kolorze niebieskim np. firmy AROT.

Całość robót wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Odległość od linii i innych urządzeń podziemnych podane są w wyżej wymienionej normie.

1.12. Układanie kabli nN i oświetleniowych – dla potrzeb oświetlenia parkingu na 36 miejsc postojowych

Kable w budynku Terminala 2 należy ułożyć na ścianach i w korytarzach na drabinkach kablowych. Kabel oświetleniowy pod chodnikiem ułożyć w ziemi na głębokości 0,5m. W pozostałych przypadkach tak jak kable nN do 1 kV na głębokości 0,7 m, pod jezdnią w przepuście ułożonym na głębokości 0,8 m (od górnej powierzchni przepustu). Kabel należy ułożyć w ziemi na 10 cm warstwie piasku, na kabel nasypać 10 cm warstwę piasku, następnie 15 cm ziemi rodzimej, przykryć folią igielitową niebieską o grubości 0,5 mm i szerokości 0,2 m na całej długości trasy, zasypać rów i wyrównać powierzchnię. Na kablu co 10 m stosować opaski rodzaju linii kablowej. Kabel w ziemi układać wężkowato (zwiększenie długości ~2%). Pod jezdnią kabel należy ułożyć w przepuście kablowym (rurze) DVK 75/63. Przy skrzyżowaniu z kanalizacją sanitarną i wodociągiem kabel ułożyć również w rurze DVK 75/63 i zachować przepisowe odległości. Przy skrzyżowaniu z kanalizacją teleteletechniczną kabel należy ułożyć pod kanalizacją. Przyjęto przepusty typu DVK 75/63 w kolorze niebieskim np. firmy AROT.

Całość robót wykonać zgodnie z normą: N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Odległości od innych linii i innych urządzeń podziemnych podany jest w w/w normie.

1.13. Układanie kabla YKYżo $5 \times 6 \text{ mm}^2$ zasilającego szafkę oświetleniową oświetlenia parkingu

W budynku Terminalu T2 kabel ułożyć w korytkach kablowych XX np. firmy Elektromontaż, a w ziemi jak w punkcie 1.12. niniejszego opisu. Jako przepusty kablowe stosować rury DVK 75/63 w kolorze niebieskim.

1.14. Uwagi końcowe

1. Szafkę oświetleniową SO parkingu dostosowano do zasilania pozostałych urządzeń parkingu.
2. Zaprojektowane oświetlenie spełnia wymagania normy.
3. W szafce oświetleniowej SO parkingu uziemić przewód PE. Ułożyć bednarkę FP-Zn 25x4 mm w pogłębionym o 10 cm rowie kablowym, a następnie zasypać 10 cm warstwą ziemi rodzimej. Na uziom przyjęto po 20 m bednarki.
4. Słupy oświetlenia ulicznego przy parkingu wykorzystano do zainstalowania opraw oświetleniowych parkingu i z tego względu przyjęto wysokość słupów 11m.
5. Na planie oświetlenia opisano przepusty kablowe, odległości pomiędzy słupami i długości kabli oświetleniowych.
6. W celu uziemienia żyły kabla PE na słupach końcowych oświetlenia układu drogowego, po wykonaniu rowu kablowego należy go jeszcze pogłębić o 10cm, ułożyć bednarkę i zasypać ziemią warstwą 10cm.
7. Wg życzeń głównego projektanta oświetlenie uliczne przyjęto ze światłem białym (halogeny metaliczne).
8. Zabezpieczenie główne w szafce oświetleniowej SO oświetlenia układu drogowego – zabezpieczenie o działaniu szybkim lub zwierki.
9. Kable zostały przyjęte zgodnie z Polskimi Normami.
10. Zabezpieczenia przyjęto ze względu na rozruch lamp i selekcje zabezpieczeń.
11. Słupy Nr 14,15,16 zostały wykorzystane również do zainstalowania opraw oświetleniowych (sodowych) parkingu.
12. Przepusty pod jezdniami wykonać w czasie robót drogowych.
13. Nie wyklucza się zastosowania materiałów i urządzeń innych firm pod warunkiem zachowania zaprojektowanych parametrów.
14. Pod jezdnią należy wykonać dodatkowe przepusty z rur DVK 110/94 (lokalizację wskazano na planie oświetlenia) dla kabli nN do zasilania przepompowni wód deszczowych

Opracował:
inż. Ryszard Jankowski
Nr upr. 127/63

UWAGA:

Wyspecyfikowane produkty mają charakter referencyjny, odwołania do ich jakości. Inwestor dopuszcza użycie do budowy przez Wykonawcę równoważnych materiałów innych producentów niż sugerowani pod warunkiem, iż jakościowo, technicznie i użytkowo nie mogą być gorsze od wymienionych oraz winny spełniać warunki zgodnie z ust. o wyrobach budowlanych z 16.05.2004r. (Dz.U. z 2004r. nr 92 poz. 881)

2. OBLICZENIE TECHNICZNE

OŚWIETLENIE UKŁADU DROGOWEGO (DRÓG, CHODNIKÓW, DROGI DO STACJI RADAROWEJ) PO PÓŁNOCNEJ I ZACHODNIEJ STRONIE ROZBUDOWANEGO TERMINALU PASAŻERSKIEGO T2

2.1. Zestawienie mocy zainstalowanych równych mocy przyłączeniowej dla mocy docelowej

Na oprawę halogenową 400 W przyjęto 430 W

Na oprawę halogenową 250 W przyjęto 275 W

Oświetlenie przed terminalem T2 13 opraw x 430 W = 5,59 kW

Oświetlenie części ulicy Spadochroniarzy 13 opraw x 275 W = 3,58 kW

Ogółem = 9,17 kW

Moc ujęta niniejszym opracowaniem = 6,42 kW

2.2. Podział na fazy. Oświetlenie przed układu drogowego przed rozbudowanym terminalem T2 oraz terenów przyległych

L1 5 x 430 + 4 x 275 = 3,25 kW

L2 4 x 430 + 5 x 275 = 3,10 kW

L3 4 x 430 + 4 x 275 = 2,82 kW

Razem 9,17 kW

2.3. Dobór zabezpieczenia dla fazy najbardziej obciążonej L1

Prąd rozruchu oprawy 400W $I_r = 6,0$ A czas 4 minuty

Prąd rozruchu oprawy 250W $I_r = 5,1$ A czas 4 minuty

$$I_{rc} = 5 \times 6,0 + 4 \times 5,1 \text{ opraw} \times 5,1 = 50,4 \text{ A}$$

Dobiera się bezpiecznik instalacyjny o działaniu szybkim 63A.

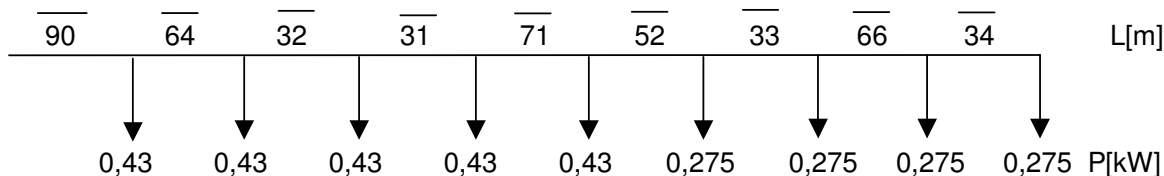
2.4. Dobór kabla oświetleniowego

Dla bezpiecznika 63A dobiera się kabel ziemny YKYżo 5x25 mm² 0,6/1 kV o obciążalności $I_{dd} = 110$ A, przy $Kg_3 = 0,73$, $I_{ddK} = 80,3$ A głównie ze względu na wyłączalność zwarcie oraz możliwość dobudowy oświetlenia.

2.5. Obliczenie straty napięcia na obwodzie oświetleniowym ulicznego

Dla uproszczenia przyjęto obliczenia na fazie L1 (jako 1-fazowy).

Uproszczony schemat obciążenia



$$\begin{aligned} P \times L &= 0,43 \times 90 = 38,70 \text{ kWm} \\ &0,43 \times 154 = 66,22 \text{ kWm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 0,43 \times 186 &= 79,98 \text{ kWm} \\
 0,43 \times 217 &= 93,31 \text{ kWm} \\
 0,43 \times 288 &= 123,84 \text{ kWm} \\
 0,275 \times 340 &= 93,50 \text{ kWm} \\
 0,275 \times 373 &= 102,57 \text{ kWm} \\
 0,275 \times 439 &= 120,73 \text{ kWm} \\
 \underline{0,275 \times 473} &= \underline{130,08 \text{ kWm}} \\
 \Sigma P \times L &= 848,93 \text{ kWm}
 \end{aligned}$$

Dane:

$$\Sigma P \times L = 848,93 \text{ kWm}$$

$$S = 25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$$

$$\gamma_{\text{Cu}} = 57 [\text{m}\Omega / \text{mm}^2]$$

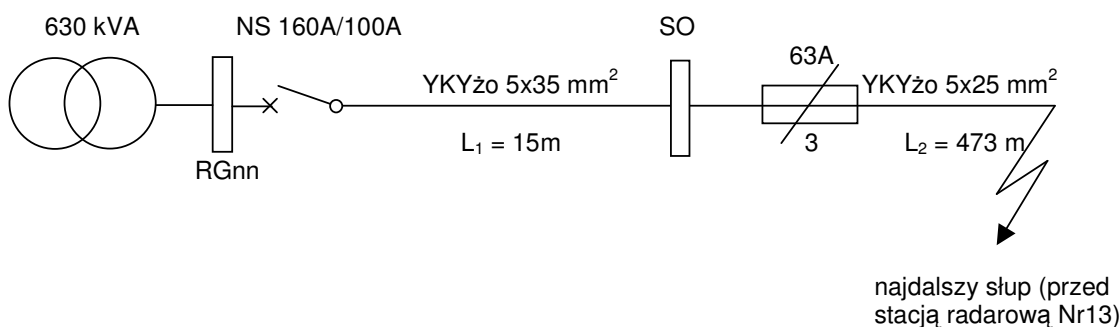
$$U = 230 \text{ V}$$

$$\Delta u\% = (200 \times \Sigma P \times L) / (\gamma \times S \times U^2) = (200 \times 848,93 \times 10^3) / (57 \times 25 \times 230^2) = 2,25 < 5$$

W rzeczywistości strata napięcia przy zasilaniu 3-fazowym będzie grubo mniejsza.

2.6. Obliczenie wyłączalności zwarć

Schemat obwodu zwarcia



$$X_{S0,4} = 0,000765 \Omega \text{ - wg obliczeń stacji}$$

$$R_{T630} = 0,00315 \Omega$$

$$X_{T630} = 0,0149 \Omega$$

$$R'_{YKY\text{żo}35} = 0,53 \Omega/\text{km}$$

$$X'_{YKY\text{żo}35} = 0,1 \Omega/\text{km}$$

$$R'_{YKY\text{żo}25} = 0,75 \Omega/\text{km}$$

$$X'_{YKY\text{żo}25} = 0,1 \Omega/\text{km}$$

$$R = R_{T630} + 2 \times L_1 \times R'_{YKY\text{żo}35} + 2 \times L_2 \times R'_{YKY\text{żo}25}$$

$$X = X_{S0,4} + X_{T630} + 2 \times L_1 \times X'_{YKY\text{żo}35} + 2 \times L_2 \times X'_{YKY\text{żo}25}$$

$$R = 0,00315 + 0,03 \times 0,53 + 0,946 \times 0,75 = 0,729 \Omega$$

$$X = 0,000765 + 0,03 \times 0,1 + 0,946 \times 0,1 + 0,0149 = 0,113 \Omega$$

$$Z = \sqrt{(R^2 + X^2)} = \sqrt{(0,729^2 + 0,113^2)} = 0,738 \Omega$$

$$I_{ZZ} = U_f / (1,25 Z) = 230 / (1,25 \times 0,738) = 249 \text{ A}$$

$$I_{wb} = 3 \times I_b = 3 \times 63 = 189 \text{ A}$$

$$I_{ZZ} > I_{wb}$$

Wyłączalność zwarć zostanie zapewniona dla bezpiecznika instalacyjnego o działaniu szybkim.

OBLICZENIE TECHNICZNE

OŚWIETLENIE PARKINGU SAMOCHODOWEGO NA 36 MIEJSC POSTOJOWYCH

2.7. Zestawienie mocy zainstalowanych równych mocy przyłączeniowej

Na oprawie sodowej 250 W (280 W) – przyjmuje się moc 280 W

3 naświetlacze x 0,28 kW	= 0,84 kW
Inne odbiory (szlaban, szafa rozliczeniowa)	= 4,16 kW
Ogółem $P_i = P_p$	= 5,00 kW

2.8. Dobór zabezpieczeń

Prąd pracy oprawy 2,15 A

Prąd rozruchu $1,7 \times 2,15 \text{ A} = 3,7 \text{ A}$

czas rozruchu: 4 minuty

Dobiera się zabezpieczenie 20 A głównie ze względu na możliwość rozbudowy.
Każdą oprawę należy zabezpieczyć bezpiecznikiem 6 A o działaniu szybkim w szafce SO oświetlenia parkingu.

2.9. Dobór kabla oświetleniowego, obwodu i W.L.Z. zasilającej szafkę oświetleniową

Zabezpieczenie przedlicznikowe szafki przyjmuje się 20A, a główne w rozdzielnicie RGnn 25A.

Dla zabezpieczenia 25A konieczna jest obciążalność kabla $25\text{A} \times 1,13 = 28,3 \text{ A}$

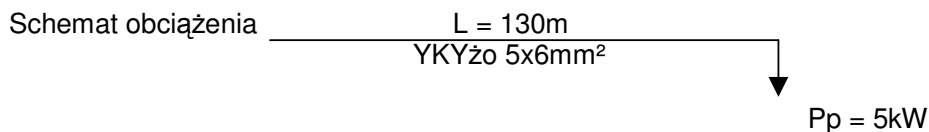
Dobiera się kabel YKYżo 5x6 mm² 0,6/1 kV

$I_{dd} = 46 \text{ A}$

przy $Kg_3 = 0,75$

$I_{dd_K} = 46 \times 0,75 = 34,5 \text{ A}$

2.10. Obliczenie straty napięcia na (W.L.Z.) linii zasilającej szafkę oświetleniową parkingu



$$\Delta u\% = 100 \cdot P \cdot L / (\gamma \cdot S \cdot U^2)$$

Dane:

$L = 130 \text{ [m]}$

$P = 5 \text{ [kW]}$

$S = 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

$\gamma = 57 \text{ [m}\Omega / \text{mm}^2]$

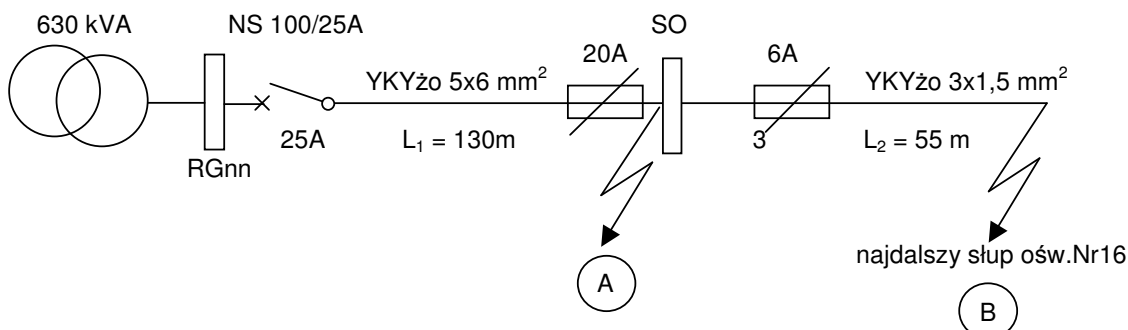
$U = 0,4 \text{ [kV]}$

$$\Delta u\% = 100 \cdot 5 \cdot 10^3 \cdot 130 / 57 \cdot 6 \cdot 400^2 = 1,19\%$$

Łączna strata napięcia nie przekroczy 5%.

2.11. Obliczenie wyłączalności zwarć

Schemat obwodu zwarcia



Dane:

$$\begin{aligned} X_{S0,4} &= 0,000765 \, \Omega & U_f &= 230 \, \text{V} \\ R_{T630} &= 0,00315 \, \Omega & X_{T630} &= 0,0149 \, \Omega \\ R'_{YKYzo6} &= 3,05 \, \Omega/\text{km} & X'_{YKYzo6} &= 0,1 \, \Omega/\text{km} \\ R'_{YKYzo1,5} &= 12,2 \, \Omega/\text{km} & X'_{YKYzo1,5} &= 0,1 \, \Omega/\text{km} \end{aligned}$$

Zwarcie w p. A

$$\begin{aligned} R_A &= R_{T630} + 2 \cdot L_1 \cdot R'_{YKYzo6} \\ X_A &= X_{S0,4} + X_{T630} + 2 \cdot L_1 \cdot X'_{YKYzo6} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_A &= 0,00315 + 0,26 \cdot 3,05 = 0,796 \, \Omega \\ X_A &= 0,000765 + 0,0149 + 0,26 \cdot 0,1 = 0,0417 \, \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_A &= \sqrt{R_A^2 + X_A^2} = \sqrt{0,796^2 + 0,0417^2} = 0,797 \, \Omega \\ I_{ZZA} &= U_f / (1,25 Z_A) = 230 / (1,25 \cdot 0,797) = 230,9 \, \text{A} \end{aligned}$$

Dla bezpieczników NS bezzwłocznych wyłączalność zwarć nie jest zapewniona, należy nastawić zwłoczne na prąd $3 \times 25\text{A} = 75\text{A}$ – spełnione warunki wyłączalności, lub zastosować bezpieczniki topikowe (instalacyjne) o działaniu szybkim lub zwłocznym.

Zwarcie w p. B

$$\begin{aligned} R_B &= R_A + 2 \cdot L_2 \cdot R'_{YKYzo1,5} \\ X_B &= X_A + 2 \cdot L_2 \cdot X'_{YKYzo1,5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_B &= 0,796 + 0,11 \cdot 12,2 = 2,138 \, \Omega \\ X_B &= 0,0417 + 0,11 \cdot 0,1 = 0,0527 \, \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_B &= \sqrt{R_B^2 + X_B^2} = \sqrt{2,138^2 + 0,0527^2} = 2,139 \, \Omega \\ I_{ZZB} &= U_f / (1,25 Z_B) = 230 / (1,25 \cdot 2,139) = 86 \, \text{A} \\ I_{wb \text{ szybkiego } 6A} &= 2,5 \times I_{nb} = 2,5 \cdot 6 = 15 \, \text{A} \\ I_{wb \text{ zwłocznego } 6A} &= 4 \times I_{nb} = 3,5 \cdot 6 = 21 \, \text{A} \end{aligned}$$

Wyłączalność zwarć zostanie zapewniona dla 6A bezpiecznika instalacyjnego o działaniu szybkim i zwłocznym.

2.12. Obliczenia natężenia oświetlenia parkingu

Obliczenia w załączeniu.

3. SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA

3.1. OŚWIETLENIE UKŁADU DROGOWEGO (DRÓG, CHODNIKÓW, DROGI DO STACJI RADAROWEJ) PO PÓŁNOCNEJ I ZACHODNIEJ STRONIE ROZBUDOWANEGO TERMINALU PASAŻERSKIEGO T2

L.p.	Nazwa i rodzaj materiału	Jednostka	Ilość
1	Szafka oświetleniowa SO układu drogowego, np. SO-2/3w3 firmy ELCOM wg załączonego schematu (adaptowana)	szt.	1
2	Oprawy oświetleniowe na wysięgniku prostym (wysięgnik w zestawie) np. nr kat. 92054, średnica końcówki mocującej na słupie 76x115 lub równoważne. Oprawa halogenowa 2x400W koloru RAL 7016, np. HIT 2x400W IP54 E40 firmy Candelux	kpl	5
3	Oprawy halogenowe 400W np. HIT 400 E40 IP54 nr kat. 92034 (SC76) firmy Candelux RAL 7016	szt.	3
4	Stalowy słup oświetleniowy okrągły 10 m, koloru RAL7016 ANTARES 10m firmy Valmont, średnica wierzchołka 76 mm	szt.	13
5	Stalowy słup oświetleniowy ocynkowany 11 m, np. AGENA firmy Valmont RAL 7016	szt.	3
6	Fundament do słupa monolit F_120V/40 firmy ElmarCo (Chwaszczyno) do słupa ANTARES 10m	szt.	13
7	Tabliczka słupowa TB2 z 2 wkładkami topikowymi 6A dostosowana do układu TN-S (3f) firmy ElmarCo	szt.	10
8	Przewód YDYg 3 x 1,5mm ² 750V	m	290
9	Kabel ziemny YKYżo 5x35mm ² 0,6/1kV	m	15
10	Kabel ziemny YKYżo 5x25mm ² 0,6/1kV	m	590
11	Rury DVK 75/63 np. firmy AROT	m	42
12	Opaski oznaczenia kabla nN	szt.	50
13	Folia igielitowa koloru niebieskiego o wymiarach 0,5 mm x 0,2 m (grubość x szerokość)	m	500
14	Piasek	m ³	40
15	Bednarka FP-Zn 25x4 mm	m	60
16	Końcówki KN 35 do zaprasowania na zimno	szt.	10
17	Przewód YDY 3x1,5mm ² 750V	m	40
18	Element światłoczuły IP 54	szt.	1
19	Tablica słupowa TB1 z wkładką topikową 6A (3f) TN-S	szt.	6
20	Oprawy halogenowe 250W np. HIT 250W E40 IP 54 nr kat. 92033 (SC76) firmy Candelux	szt.	13
21	Korytka kablowe XX szerokości 200mm firmy Elektromontaż	m	50
22	Wysięgnik A 90176 Ø76 x 115 mm firmy Candelux	szt.	5
23	Wysięgnik A 90276 Ø76 x 115 mm firmy Candelux	szt.	3
24	Końcówki KN 25 do zaprasowania na zimno	szt.	150
25	Fundament do słupa AGENA 11m monolit F 150V 140	szt.	3
26	Inne drobne materiały		
27	Rury DVK 110/94 koloru niebieskiego, prod. AROT <u>(przepusty pod jezdnią do kabli nN zasilających w przyszłości przepompownię wód deszczowych)</u>	m	26

3.2. OŚWIECENIE PARKINGU SAMOCHODOWEGO NA 36 MIEJSC POSTOJOWYCH

L.p.	Nazwa i rodzaj materiału	Jednostka	Ilość
1	Szafa oświetleniowa SO parkingu, np. SO-3/3w3 firmy ELCOM wg załączonego schematu (adaptowana) w obudowie z tworzyw sztucznych	szt.	1
2	Fundament prefabrykowany szafki	szt.	1
3	Oprawa oświetleniowa sodowa 250W RAL 7016 HST 250 E40 IP54 kod 92035 (SC 76)	szt.	3
4	Przewód YDYg 3x1,5 mm ² 750 V	m	36
5	Rozeta 4x2,5 mm ² (P55 w obudowie izolacyjnej)	szt.	3
6	Kabel YKYżo 3x1,5 mm ²	m	81
7	Bednarka FP-Zn 25x4 mm	m	20
8	Kabel ziemny YKYżo 5x6 mm ² 0,6/1 kV	m	130
9	Rury DVK 75/63 np. firmy AROT	m	7
10	Folia igielitowa koloru niebieskiego o wymiarach 0,5 mm x 0,2 m (grubość x szerokość)	m	130
11	Piasek	m ³	10
12	Opaski rodzaju kabla	szt.	12
13	Inne drobne materiały		

Uwaga: stalowe słupy oświetleniowe wraz z fundamentami i wysięgnikami do oświetlenia parkingu ujęto w specyfikacji materiałowej oświetlenia układu drogowego

UWAGA:

Wyspecyfikowane produkty mają charakter referencyjny, odwołania do ich jakości. Inwestor dopuszcza użycie do budowy przez Wykonawcę równoważnych materiałów innych producentów niż sugerowani pod warunkiem, iż jakościowo, technicznie i użytkowo nie mogą być gorsze od wymienionych oraz winny spełniać warunki zgodnie z ust. o wyrobach budowlanych z 16.05.2004r. (Dz.U. z 2004r. nr 92 poz. 881)

4. WYKOPY

4.1. Wykopy pod linie kablowe i uziemienia oświetlenia układu drogowego

L.p.	Nazwa i rodzaj materiału	Jednostka	Ilość
1	Wykop w gruncie kat. III do głębokości 1 m i szerokości dna wykopu 0,4 m	m	56
2	Wykop w gruncie kat. III do głębokości 0,7 m i szerokości dna wykopu 0,4 m	m	220
3	Wykop w gruncie kat. III do głębokości 0,6 m i szerokości dna wykopu 0,4 m	m	206

4.2. Wykopy pod linią kablową i oświetlenia parkingu na 36 miejsc postojowych

L.p.	Nazwa i rodzaj materiału	Jednostka	Ilość
1	Wykop w gruncie kat. III do głębokości 1 m i szerokości dna wykopu 0,4 m	m	10
2	Wykop w gruncie kat. III do głębokości 0,8 m i szerokości dna wykopu 0,4 m	m	70

Uwaga:

Część wykopów wspólna pomiędzy słupami Nr 14-15 i 15-16

5. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Inwestycja: ROZBUDOWA PORTU LOTNICZEGO W GDAŃSKU - OŚWIETLENIE UKŁADU DROGOWEGO (DRÓG, CHODNIKÓW, DROGI DO STACJI RADAROWEJ) PO PÓŁNOCNEJ I ZACHODNIEJ STRONIE ROZBUDOWANEGO TERMINALU PASAŻERSKIEGO T2 ORAZ PARKINGU SAMOCHODOWEGO NA 38 MIEJSC POSTOJOWYCH

Inwestor: PORT LOTNICZY GDAŃSK SP. Z O.O. 80-298 GDAŃSK, UL. SŁOWACKIEGO 200

Jednostka projektowa: BIURO PROJEKTÓW DOMAR, mgr inż. arch. Danuta Domaracka, mgr inż. arch. Ryszard Domaracki, 80-299 Gdańsk, ul. Herkulesa 44

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. (Dz.U. Nr 120) „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” poniżej wymienia się informacje dotyczące zagrożeń, które mogą wystąpić przy prowadzeniu prac wykonawczych związanych z budową układu drogowego (dróg, chodników, drogi do stacji radarowej) po północnej i zachodniej stronie rozbudowanego Terminala T2 oraz parkingu na 38 miejsc postojowych.

§ 2 pkt. 3 ust. 1 ww. Rozporządzenia – „zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejności realizacji poszczególnych etapów”

OŚWIETLENIE UKŁADU DROGOWEGO (DRÓG, CHODNIKÓW, DROGI DO STACJI RADAR.)

Po wykonaniu budowy Terminalu 2, ułożeniu innych mediów wykonać oświetlenie przed Terminalem T2, a następnie dalszą część oświetlenia układu drogowego (dróg, chodników, drogi do stacji radarowej) po północnej i zachodniej stronie rozbudowanego Terminala T2

OŚWIETLENIE PARKINGU NA 38 MIEJSC POSTOJOWYCH

1. Zasilanie i montaż szafki oświetleniowej
2. Oświetlenie parkingu
3. Zasilanie urządzeń (szlaban, szafa rozliczeniowa)

§ 2 pkt. 3 ust. 2 ww. Rozporządzenia – „wykaz istniejących obiektów budowlanych”

Teren rozbudowy Terminalu T2, drogi, chodniki i przejścia dla pieszych.
Parking będzie nowowybudowany na terenie Portu Lotniczego.

§ 2 pkt. 3 ust. 3 ww. Rozporządzenia – „wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi”

Kable energetyczne nN zidentyfikowane i niezidentyfikowane należy traktować jako czynne (pod napięciem).

§ 2 pkt. 3 ust. 4 ww. Rozporządzenia – „wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określających skalę i rodzaj zagrożenia oraz miejsce i czas ich występowania”

Należy zachować ostrożność przy wykopach ziemnych. Uszkodzenie kabli grozi porażeniem prądem elektrycznym. W budynku Terminalu T2 prace na wysokości wykonywać z osobistym zabezpieczeniem.

§ 2 pkt. 3 ust. 5 ww. Rozporządzenia – „wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych”

Należy poinformować pracowników o występujących zagrożeniach, zapoznać z planami, poinformować o istniejącym uzbrojeniu terenu sieci elektrycznej, oświetleniowej i zasilającej.

Pracownicy powinni przez dopuszczającego i kierującego zespołem pracowników zostać zapoznani ze sposobem przygotowania miejsca pracy, ze wskazaniem występujących zagrożeń oraz omówieniem sposobu wykonania robót.

§ 2 pkt. 3 ust. 6 ww. Rozporządzenia – „wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń”

- należy dokonać oznaczenia i wygradzenia miejsc pracy (wykopy pod słupy oraz do układania kabli) i kabli elektrycznych,
- prace odbywać się będą w terminalu i przed terminalem T2, na poboczach drogi; w związku z czym drogi budowy stanowią drogi ewakuacyjne,
- dla prawidłowego i bezpiecznego prowadzenia prac należy zapewnić pracownikom stosownie do potrzeb: sprzęt, narzędzia oraz środki ochrony indywidualnej.

Na podstawie ww. informacji Kierownik Budowy jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenia przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia „Planu BIOZ”.

Opracowany plan BIOZ winien zostać uzgodniony z Inwestorem.