


<i>Tytuł opracowania</i>	<b>PROJEKT WYKONAWCZY - OŚWIETLENIA TUNELU</b>		
<i>Nazwa zadania</i>	<b>Wykonanie dokumentacji projektowej remontu północnego tunelu drogowego pod pl. Dominikańskim we Wrocławiu</b>		
<i>Zlecający</i>	<b>Zarząd Dróg i Utrzymania Miasta we Wrocławiu ul. Długa 49, 53 - 633 WROCŁAW</b>		
<i>Nr umowy</i>	<b>TXZ / EEDI / 245 / 201 / 2014 z dnia 21 października 2014 r.</b>		
<i>Autorzy opracowania</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Nr uprawnień</i>	<i>Pieczętka / Podpis</i>
	<b>tech. Tadeusz Piotrowicz</b>	<b>62/91/UW</b>	
	<b>mgr inż. Wieńczysław Maryniak</b>	<b>23/86/UW</b>	
	<b>mgr inż.. Bartosz Taciak</b>	-	

## SPIS TREŚCI

<b>1.</b>	<b>PRZEDMIOT I ZAKRES INWESTYCJI .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>PODSTAWY OPRACOWANIA .....</b>	<b>5</b>
2.1.	PODSTAWY FORMALNE .....	5
2.2.	PODSTAWY TECHNICZNE .....	5
<b>3.</b>	<b>OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>6</b>
3.1.	STAN ISTNIEJĄCY .....	6
3.2.	STAN PROJEKTOWANY .....	6
3.2.1.	Założenia projektowe .....	6
3.2.2.	Wybór klasy oświetlenia .....	6
3.2.3.	Oprawy oświetleniowe .....	6
3.2.4.	Zasilanie oświetlenia .....	7
3.2.5.	Układanie kabli i rur ochronnych .....	7
3.2.6.	Ochrona przeciwporażeniowa .....	7
3.2.7.	Obliczenia techniczne .....	8
<b>4.</b>	<b>UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>9</b>

## RYSUNKI

<b>Nr rysunku</b>	<b>Tytuł rysunku</b>
E-01	Widok z góry - rozmieszczenia oświetlenie tunelu
E-02	Schemat ideowy - rozmieszczenia oświetlenie tunelu

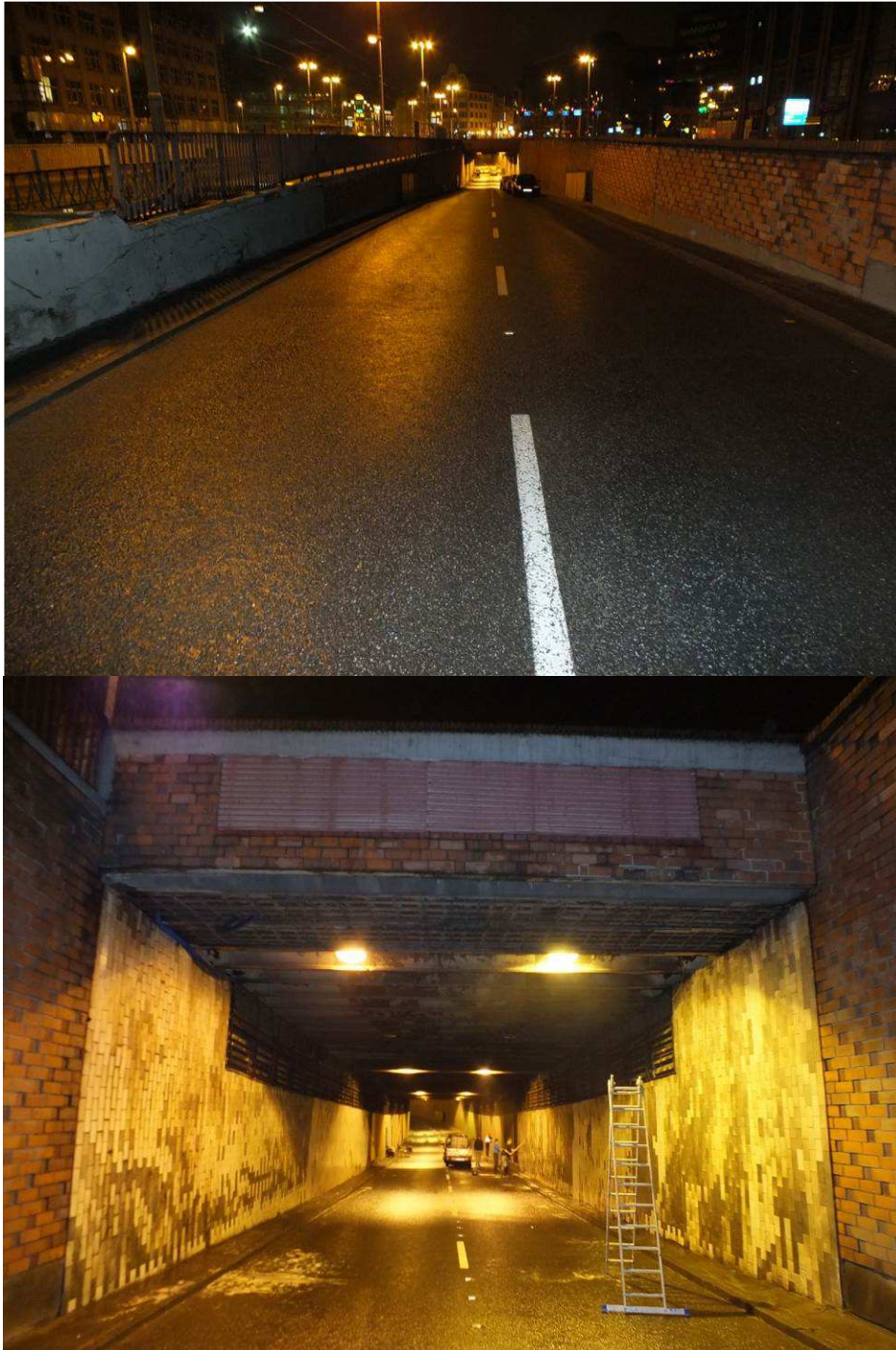
## ZAŁĄCZNIKI

<b>Nr załącznika</b>	<b>Nazwa załącznika</b>
1	Obliczenia danych fotometrycznych

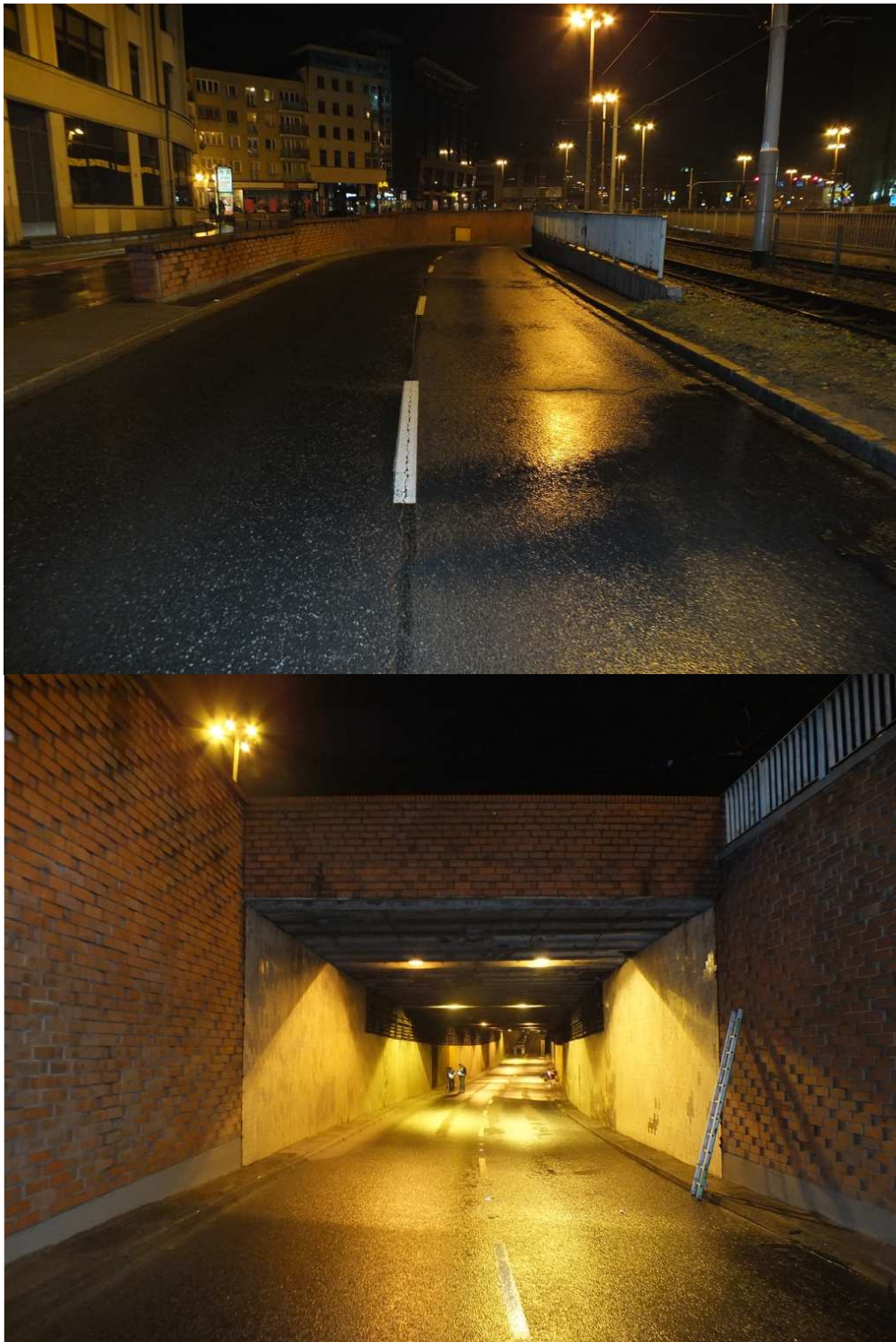
## 1. PRZEDMIOT I ZAKRES INWESTYCJI

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wykonanie wymiany istniejącego oświetlenia tunelu realizowanego na potrzeby remontu nitki północnej istniejącego tunelu drogowego, zlokalizowanego pod placem Dominikańskim we Wrocławiu.

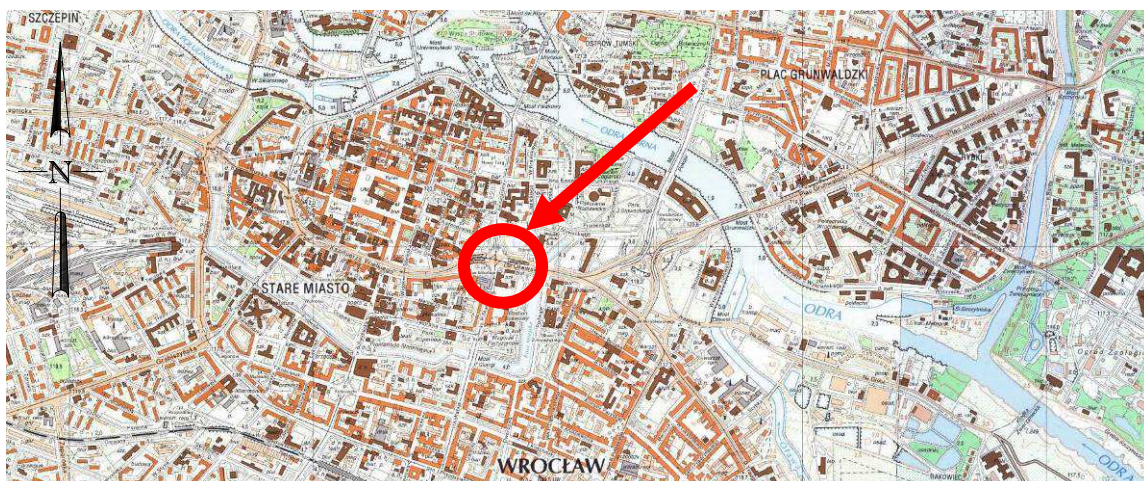
Dojazdy od strony wschodniej i zachodniej oraz lokalizację obiektu na mapie pokazano odpowiednio na rysunkach 1.1÷1.3.



Rysunek 1.1. Widok wjazdu do tunelu od strony wschodniej



**Rysunek 1.2. Widok wyjazdu z tunelu od strony zachodniej**



**Rysunek 1.3. Lokalizacja tunelu na mapie Wrocławia**

Efektom realizacji remontu tunelu będzie usunięcie istniejących uszkodzeń, zwiększenie trwałości konstrukcji oraz poprawa bezpieczeństwa użytkowania i estetyki obiektu.

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej w stadium projektu wykonawczego oświetlenia tunelu, niezbędnej do realizacji robót budowlanych związanych z remontem tunelu.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- część opisową,
- część rysunkową.

## **2. PODSTAWY OPRACOWANIA**

### **2.1. PODSTAWY FORMALNE**

Umowa nr TXZ / EEDI / 245 / 201 / 2014 z dnia 21 października 2014 r. zawarta pomiędzy Zamawiającym: Zarządem Dróg i Utrzymania Miasta we Wrocławiu, ul. Długa 49 we Wrocławiu, NIP:896-00-05-839 i Wykonawcą: IMD Paweł Wątroba, ul. Wojciecha Korfantego 11a lok. 12, 59-400 Jawor, NIP 695-144-08-59.

### **2.2. PODSTAWY TECHNICZNE**

- Pomiary inwentaryzacyjne i dokumentacja fotograficzna wykonane w październiku 2014 r.
- Raport z przeglądu podstawowego (rocznego) tunelu nr JNi: 01004871. Nr opracowania: TPM-372/TP-88/2014/161, Tarcopol sp. z o.o., 2014 r.
- Literatura techniczna.
- Obowiązujące przepisy, wytyczne i normy.

### 3. OPIS TECHNICZNY

#### 3.1. STAN ISTNIEJĄCY

Oświetlenie tunelu aktualnie realizowane jest przy pomocy opraw drogowych wyposażonych w wysokoprężne sodowe źródła światła. Oprawy mocowane są do stalowych elementów konstrukcji stropu. Przewody zasilające prowadzone są natynkowo o poprzecz system uchwytów i wprowadzone do pomieszczenia służbowego w którym zlokalizowana jest szafka sterowania oświetleniem.

Dodatkowo w tunelu istnieje nieczynne oświetlenie w postaci opraw świetlówkowych podwójnych montowanych po 6 w kolumnie. Oprawy zamontowane są na całej długości tunelu po obydwóch stronach tunelu. Oświetlenie jest wyłączone z użycia.

Przewody przy przejściu przez drogę prowadzone są na drabinkach kablowych wyposażonych w maskownicę z siatki stalowej.

#### 3.2. STAN PROJEKTOWANY

##### 3.2.1. Założenia projektowe

Podstawowym założeniem projektowym jest demontaż istniejącego oświetlenia tunelu wraz z przewodami i wymianą na nowe. W zakresie przedmiotowej dokumentacji nie przewiduje się wymiany systemu sterowania oświetleniem w pomieszczeniu służbowym. Przewiduje się jedynie wymianę przewodów i ich podłączenie do istniejącego system wraz z wymianą zabezpieczenia przeciążeniowo-zwarciovego.

##### 3.2.2. Wybór klasy oświetlenia

Klasa oświetleniowa została dobrana zgodnie z aktualnie obowiązującą normą PN-EN-13201:2,3,4 oraz PN-CEN/TR 13201:1.

Obliczenia parametrów oświetleniowy – danych fotometrycznych, zostały wykonane programem DIALux ver.4.12.0.0. Przyjęto klasę oświetleniową dostosowaną do istniejącego oświetlenia placu dominikańskiego ME3c ( $L_m=1.00$  cd/m<sup>2</sup>,  $U_0 \geq 0.4$ ,  $U_L \geq 0.5$ ,  $TI \leq 15\%$ ,  $SR \geq 0.5$ ). Ze względu na brak jednakowych wytycznych dotyczących parametrów oświetlenia tuneli drogowych zastosowano zapisy wytycznych zawartych w raporcie CEN nr CR14380 i przyjęto dla tunelu poziom  $L_m=2.00$  cd/m<sup>2</sup>. W projekcie do obliczeń zastosowano oprawy z energooszczędnymi źródłami światła LED typu: CREE LXDP RB704E\*\* Ledway Road PRB 40Led o mocy 91W.

##### 3.2.3. Oprawy oświetleniowe

Do oświetlenia należy zastosować oprawy drogowe z energooszczędnymi źródłami światła LED o mocy 91W. Oprawy powinny być odporne na warunki atmosferyczne i posiadać odpowiedni stopień odporności nie mniejszy niż IP65. Oprawa powinna charakteryzować się korpusem aluminiowym o kolorze dostosowanym do kolorystyki obiektu ustalonym na etapie wykonawstwa z inwestorem. Odbłyśnik powinien posiadać możliwość regulacji i dostosowania w celu uzyskania odpowiedniej równomierności oświetlenia, które jednocześnie nie powoduje oślnienia kierowców. Oprawy powinny mieć możliwość mocowania na wysięgniku lub słupie.

Oprawy należy mocować do stropu przy pomocy zaprojektowanych w części konstrukcyjnej uchwytów zawartych w osobnym opracowaniu.

Oprawy należy umieścić pod kątem 0 stopni w stosunku do drogi, na wysokości zlicowanej z dźwigarami stropu w sposób nieograniczający skrajni wewnętrznej układu drogowego

#### **3.2.4. Zasilanie oświetlenia**

Zasilanie oświetlenia zostanie zrealizowane z istniejącej szafki rozdzielczej oznaczonej, jako R-01 i zlokalizowanej w pomieszczeniu służbowym. W szafce należy wymienić zabezpieczenie obwodu oświetleniowego na nowy wyłącznik nadmiarowo-prądowy typu S301 B10A.

W celu zasilenia projektowanego oświetlenia, należy z szafki wyprowadzić nowy przewód zasilający typu N2XH-J 3x4mm<sup>2</sup> prowadzony po trasie przewodów istniejących lub poprzez prowadzenie po nowej trasie. W tunelu przewody, należy podłączyć do opraw oświetleniowych. Wszelkie łączenia przewodów należy wykonać w oprawach oświetleniowych. W przypadku braku takiej możliwości dopuszcza się łączenie przewodów w puszkach hermetycznych montowanych na ścianie o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP44. Wszelkie połączenia powinny zostać wykonane szczelnie z zastosowaniem np. dławic kablowych.

Przewody należy prowadzić w korytkach kablowych naściennych.

#### **3.2.5. Układanie kabli i rur ochronnych**

Należy zastosować systemowe korytka kablowe stalowe ocynkowane metodą zanurzeniową przeznaczone do stosowania na zewnątrz w trudnych warunkach terenowych i odporne na warunków atmosferycznych. Korytka kablowe należy mocować za płytami HLP zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Przy przejściu przez drogę, należy przewody prowadzić przy pomocy tożsamy koryt kablowych lub drabinek kablowych mocowanych do konstrukcji. Korytka należy mocować przy pomocy dedykowanych systemowych elementów łączeniowych i mocujących i przytwierdzanych przy pomocy kotew lub wkrętów. W przypadku spawania korytek lub elementów mocujących do konstrukcji, należy miejsca spawów zabezpieczyć przed korozją zgodnie z częścią. Przewody należy mocować do korytek przy pomocy opasek kablowych w celu uniknięcia powstania dodatkowych naprężeń i naciągów przewodów.

Przy przejściu przez ściany i stropy należy przewody zabezpieczyć przed uszkodzeniem poprzez zastosowanie rur osłonowych PVC RL32 (nierozprzestrzeniające płomienia). Przejścia powinny zostać wykonane w sposób szczelny uniemożliwiający wnikanie wilgoci i zamulanie. W przypadku przejścia pomiędzy pomieszczenia o różnej klasie ogniowej kable i rury należy zabezpieczyć masą spełniającą wymagania danej klasy ogniowej.

#### **3.2.6. Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zaprojektowano w oparciu o normę N SEP-E-001 "Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa oraz PN-IEC-60364-4-41/2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa”.

Ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja robocza kabli i przewodów oraz aparatów elektrycznych a także przegród izolacyjnych.

Ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym, stanowi szybkie wyłączenie zasilania. Sieć kablowa oświetlenia ulicznego, wykonana będzie w układzie TN-S. Żyły PE,

przewodów zasilających oprawy oświetleniowe, należy przyłączyć do uzziemienia w szafce rozdzielczej.

### 3.2.7. Obliczenia techniczne

a) Obliczenia zapotrzebowania mocy dla proj. szafki:

$$P_c = (10 \cdot 91) \cdot 1,2 = 1092 \text{ W}$$

Prąd obliczeniowy  $I_B$

$$I_B = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{1,09}{0,23 \cdot 0,95} = 5,0 \text{ A}$$

b) Dopuszczalny spadek napięcia:

Do obliczenia spadku napięcia dla oświetlenia zastosowano metodę momentów. Przyjęto dopuszczalny spadek napięcia na poziomie  $\Delta U \leq 2\%$  (dopuszczalny spadek napięcia przyjęto na poziomie włą 3%).

$$\Delta U_{obl\%} = \frac{100 \cdot \sum P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot [(P_1 + P_2 + \dots + P_n) \cdot l_1 + (P_2 + \dots + P_n) \cdot l_2 + \dots + (P_i + \dots + P_n) \cdot l_i]}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

$$\Delta U_{obl\%} = \frac{100 \cdot \sum P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 69014}{57 \cdot 4 \cdot 230^2} = 1,14\%$$

$$0,28 \leq 2$$

c) Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej:

Obliczanie zwarcia 1-f:

$$|Z| = 0,73 \Omega$$

$$I_{k1}'' = \frac{0,95 \cdot U_N}{|Z|} = \frac{230}{0,73} = 295,6 \text{ [A]}$$

Obliczanie zwarcia 3-f:

$$|Z| = 0,329 \Omega$$

$$I_{k3} = \frac{0,95 \cdot U_N}{\sqrt{3} \cdot |Z_{3-f}|} = \frac{400}{\sqrt{3} \cdot 0,125} = 1748,9 \text{ [A]}$$

Projektowany obwód oświetleniowy zostanie zabezpieczony w szafce za pomocą wyłącznika nadmiarowo-prądowego typu S301 B10A.

Z charakterystyki czasowo-prądowej odczytano wartość prądu zadziałania  $I_a = 50 \text{ A}$  dla czasu 0,4s.

Warunek, jaki musi być spełniony dla samoczynnego wyłączenia zasilania:

$$I_{k1}'' \geq I_a$$

$$295,6 \geq 50$$

$$Z \cdot I_a < U_0$$

$$0,73 \cdot 50 < 230$$

$$36,9 < 230$$

Warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla czasu 0,4 – spełniony

Warunkiem poprawnego doboru przewodu ze względu na ochronę przed skutkami zwarcia czas wyłączenia zwarcia powinien być mniejszy niż dopuszczalny czas niepowodujący skutków cieplnych w przewodzie

$$t_{km} = \left( k \cdot \frac{S}{I_{k3}} \right)^2 = \left( 115 \cdot \frac{4}{1748,9} \right)^2 = 0,07[s]$$
$$0,4 < 15,0 [s]$$

Ze względu na to, że przy spodziewanym prądzie zwarcia czas wyłączenia zabezpieczenia będzie mniejszy niż 0,1s należy dodatkowo spełnić następującą zależność posługując się charakterystyką całki cieplnej Joule'a:

$$(k \cdot s)^2 > I^2 t [A^2 s]$$
$$(115 \cdot 4)^2 > 5000$$
$$211600 > 5000 [A^2 s]$$

#### 4. UWAGI KOŃCOWE

1. Wszelkie prace należy wykonać pod nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia i zgodnie z zasadami BHP.
2. Prace ziemne w rejonie urządzeń i instalacji podziemnych należy bezwzględnie zgłosić właścicielom tych urządzeń i wykonywać pod nadzorem delegowanych przez nich pracowników.
3. Wszelkie roboty związane z realizacją tego projektu należy prowadzić zgodnie z wymogami obowiązujących norm, zgodnie z obowiązującymi przepisami, wymogami sztuki budowlanej oraz zachowania bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony zdrowia.

## **RYSUNKI**

## **ZAŁĄCZNIKI**