

## Spis zawartości

1	Przedmiot opracowania.....	2
2	Podstawa opracowania. ....	2
3	Zakres opracowania. ....	2
4	Zasilanie. ....	2
5	Szafka SZO .....	2
6	Oświetlenie uliczne.....	2
7	Oświetlenie przejścia .....	5
8	Trasy kablowe.....	8
9	Ochrona przeciwporażeniowa.....	8
10	Uziemienie.....	8
11	Obliczenia.....	9
12	Uwagi końcowe.....	10

## Spis rysunków

E-1 PLAN OŚWIETLENIA ARKUSZ 1/2

E-2 SCHEMAT SZAFKI ZASILANIA OŚWIETLENIA SON

E-3 SCHEMAT OŚWIETLENIA

## **1 Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt branży elektrycznej - budowy sieci oświetlenia ulicznego dla inwestycji pt.: PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ PUBLICZNEJ NR 385208T (UL. TADEUSZA KOŚCIUSZKI) ORAZ DROGI GMINNEJ PUBLICZNEJ NR 385209T (UL. TOWAROWA) NA DZIAŁKACH NR 5905/11, 5905/19, 5976/3 OBRĘB 0001 STASZÓW W MIEJSCOWOŚCI STASZÓW, GMINA STASZÓW - ETAP II

## **2 Podstawa opracowania.**

Podstawą opracowania jest:

- zlecenie Inwestora;
- projekt architektoniczny
- uzgodnienia techniczne z Inwestorem;
- obowiązujące przepisy, normy i zarządzenia związane z niniejszym opracowaniem.
- warunki IKOŚ.7021.39.2019II (Gmina Staszów, dn. 08.07.2019 r.)

## **3 Zakres opracowania.**

Niniejszy projekt branży elektrycznej obejmuje:

- linie kablowe zasilające
- słupy oświetleniowe wraz z oprawami LED
- instalację ochrony przeciwporażeniowej
- ochrona przeciwprzepięciowa.
- połączenia wyrównawcze

## **4 Zasilanie.**

Projektowane instalacje zasilane będą z szafki SON napięciem 3N~50Hz, 230V/400V/TN-S. Szafka SON zasilana będzie z projektowanego złącza kablowego – złącze kablowe wraz układem pomiarowym nie stanowi przedmiotu opracowania. Z szafki SON zasilane będzie oświetlenie uliczne.

## **5 Szafka SZO**

Zaprojektowano szafkę wolnostojącą na fundamencie prefabrykowanym wykonaną z tworzywa sztucznego. Szafkę wyposażać w układ zasilania oświetlenia wraz z zegarem sterującym. Szczegóły wyposażenia szafki pokazano na rysunku E-2.

## **6 Oświetlenie uliczne**

Oświetlenie projektuje się przy pomocy opraw ulicznych zamontowane na słupie stalowym ocynkowanym 8m wraz z fundamentem prefabrykowanym. Słupy wyposażać w typowe złącza słupowe wraz z bezpiecznikiem 2A. Słupy wyposażać w tabliczki ostrzegawcze i numeracyjne.

Parametry opraw oświetlenia drogowe:

#### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

---

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy  $\varnothing 48-60\text{mm}$
- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie  $0-10^\circ$  (montaż bezpośredni) lub  $0-15^\circ$  (montaż na wysięgniku)
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

#### PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

---

- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 65W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I lub II

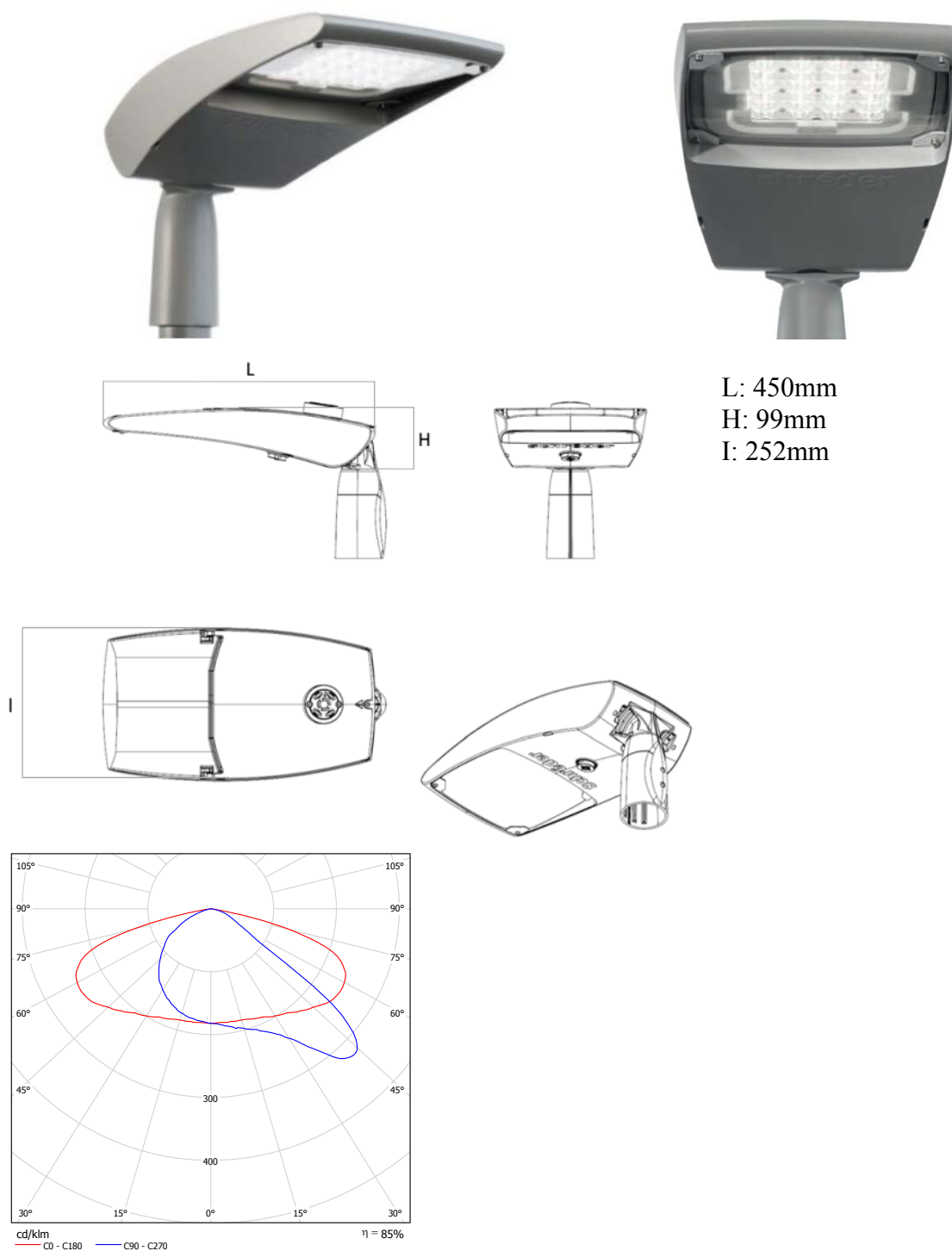
#### PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

---

- rodzaj źródła światła –LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 8800lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 80% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż  $\pm 5\%$  w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067, certyfikat ENEC lub równoważny
- oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych

deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny, certyfikat ENEC+ lub równoważny

## PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA



## 7 Oświetlenie przejścia

Oświetlenie projektuje się przy pomocy opraw dedykowanych do oświetlania przejść dla pieszych w optykę asymetryczną. Oprawy montować na słupach stalowych ocynkowanych h-5m. Słupy wyposażać w typowe złącza słupowe wraz z bezpiecznikiem 2A. Słupy wyposażać w tabliczki ostrzegawcze i numeracyjne.

W załączeniu przekazano obliczenia oświetlenia. W przypadku użycia innej oprawy (rozwiązanie zamienne) przed montażem należy przedstawić do akceptacji obliczenia natężenia oświetlenia ( dla oprawy :warunek równoważności, moc oprawy, strumień świetlny, sposób rozsyłu światła, materiał wykonania – wszystkie parametry świetlne nie mogą różnić się więcej niż 5% od zaprojektowanych, dla słupa: materiał wykonania, wysokość  $\pm 5\%$ , sposób posadowienia, sposób montażu oprawy ).

Parametry oprawy:

### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

---

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy  $\varnothing 48-60\text{mm}$
- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie  $0-10^\circ$  (montaż bezpośredni) lub  $0-15^\circ$  (montaż na wysięgniku)
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

### PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

---

- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty - lub 55W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: I lub II
- zakres temperatury pracy oprawy od  $-40^\circ\text{C}$  do  $+40^\circ\text{C}$

### PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

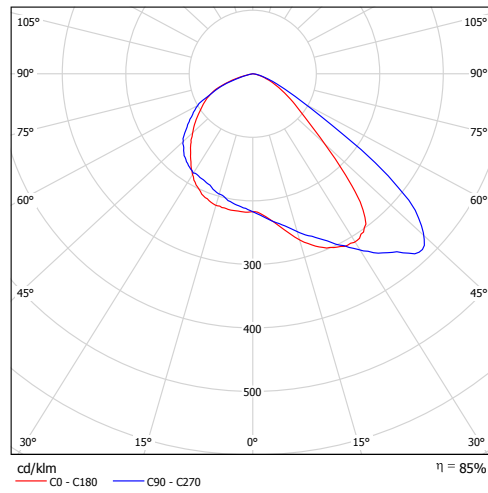
---

- rodzaj źródła światła –LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła –7900lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 5500-6000K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009

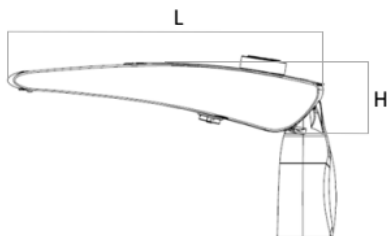
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż  $\pm 5\%$  w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067, certyfikat ENEC lub równoważny
- oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny, certyfikat ENEC+ lub równoważny

#### PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA oprawa 105W

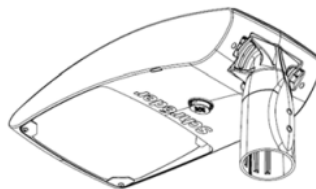
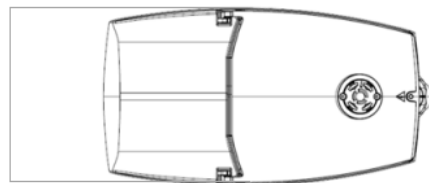


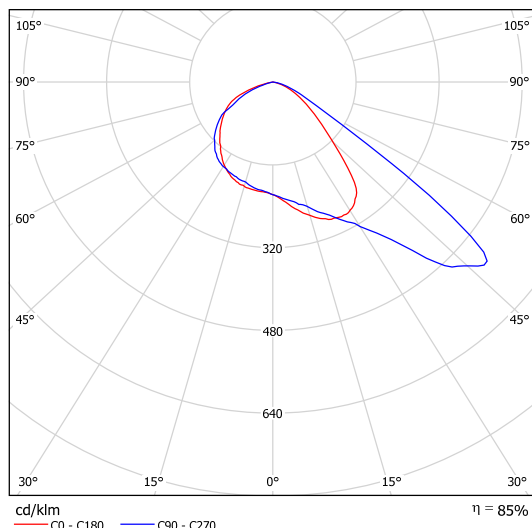


# PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA oprawa 55W



L: 450mm  
H: 99mm  
I: 252mm





## 8 Trasy kablowe

Linie kablową układać na głębokości 0,7 m w rowie kablowym na warstwie piasku o grubości 0,1 m i przykryty taką samą warstwą. Na podsypkę z piasku nasypać warstwę gruntu rodzimego o grubości 0,15 m i na to ułożyć folię niebieską poliuretanową. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 0,25 m. Następnie zasypać wykop gruntem rodzimym. Po wykonaniu prac doprowadzić powierzchnię do stanu pierwotnego. Na wskazanych odcinkach kable prowadzić w rurach ochronnych typu np. HDPE 110. Tarasy kabli pokazano na planie.

## 9 Ochrona przeciwporażeniowa

Jako system dodatkowej ochrony od porażenia prądem elektrycznym w linii oświetlenia przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S. Podłączeniu do przewodu PE podlegają obudowy opraw. Przewidziano uziemienie ostatnich słupów oraz szafki SZO i ZI. Uziemienie to wykonać płaskownikiem FeZn 25x3 mm ułożonym na dnie rowu kablowego. Wartość uziemienia  $R \leq 30 \Omega$ .

## 10 Uziemienie

Projektowane słup nr S1, S7, S14, S20, S30, S40 oraz szafki SON należ uziemić. Uziemienie to wykonać płaskownikiem FeZn 25x4 mm ułożonym na dnie rowu kablowego. Wartość uziemienia  $R \leq 30 \Omega$  a dla szafki SON  $R \leq 10 \Omega$ .



## 11 Obliczenia

### Bilans mocy

Lp.	Wyszczególnienie odbiorów	U <sub>n</sub>	Moc zainstalowana	Współczynnik k <sub>z</sub>	Moc zapotrzebowana
			P <sub>i</sub>		P <sub>s</sub>
		V	kW		kW
	<b>Szafka TOZ</b>				
1	Oświetlenie	400	2,73	1,00	2,73
	<b>SUMA</b>		<b>2,73</b>	<b>1,00</b>	<b>2,73</b>

**Moc przyłączeniowa wnioskowana wynosi 4kW co pokrywa w 100% projektowana moc zapotrzebowana .**

### Dobór kabli

Lp.	Początek odcinka	Koniec odcinka	U <sub>n</sub>	Obciążenie			Kabel				Spadek napięcia
				P <sub>n</sub>	cosφ <sub>n</sub>	I <sub>n</sub>	rodzaj żyły	il. żył	przekr.	dług.	ΔU <sub>obl</sub>
			V	kW		A			mm <sup>2</sup>	m.	%
1	SON	S8	400	2,73	0,95	4,2	YAKXS	5	25,0	12	0,023
2	S8	S9	400	2,08	0,95	3,2	YAKXS	5	25,0	45	0,067
3	S9	S10	400	2,02	0,95	3,1	YAKXS	5	25,0	40	0,058
4	S10	S11	400	1,95	0,95	3,0	YAKXS	5	25,0	37	0,052
5	S11	S12	400	1,89	0,95	2,9	YAKXS	5	25,0	37	0,050
6	S12	S13	400	1,82	0,95	2,8	YAKXS	5	25,0	37	0,048
7	S13	S14	400	1,76	0,95	2,7	YAKXS	5	25,0	37	0,046
8	S14	S21	400	1,30	0,95	2,0	YAKXS	5	25,0	22	0,020
9	S21	S22	400	1,24	0,95	1,9	YAKXS	5	25,0	22	0,019
10	S22	S23	400	1,17	0,95	1,8	YAKXS	5	25,0	82	0,069
11	S23	S24	400	1,11	0,95	1,7	YAKXS	5	25,0	37	0,029
12	S24	S25	400	1,04	0,95	1,6	YAKXS	5	25,0	37	0,027
13	S25	S26	400	0,98	0,95	1,5	YAKXS	5	25,0	37	0,026
14	S26	S27	400	0,91	0,95	1,4	YAKXS	5	25,0	37	0,024
15	S27	S28	400	0,85	0,95	1,3	YAKXS	5	25,0	37	0,022
16	S28	S29	400	0,78	0,95	1,2	YAKXS	5	25,0	37	0,021
17	S29	S30	400	0,72	0,95	1,1	YAKXS	5	25,0	37	0,019
18	S30	S31	400	0,65	0,95	1,0	YAKXS	5	25,0	37	0,017
19	S31	S32	400	0,59	0,95	0,9	YAKXS	5	25,0	37	0,015
20	S32	S33	400	0,52	0,95	0,8	YAKXS	5	25,0	37	0,014
21	S33	S34	400	0,46	0,95	0,7	YAKXS	5	25,0	37	0,012
22	S34	S35	400	0,39	0,95	0,6	YAKXS	5	25,0	37	0,010
23	S35	S36	400	0,33	0,95	0,5	YAKXS	5	25,0	37	0,009
24	S36	S37	400	0,26	0,95	0,4	YAKXS	5	25,0	37	0,007
25	S37	S38	400	0,20	0,95	0,3	YAKXS	5	25,0	37	0,005
26	S38	S39	400	0,13	0,95	0,2	YAKXS	5	25,0	37	0,003
27	S39	S40	400	0,07	0,95	0,1	YAKXS	5	25,0	37	0,002
<b>SUMA</b>										<b>1000</b>	<b>0,715</b>

**Sumaryczny spadek napięcia dla projektowanej linii wynosi 0,72% i spełnia wymagania normy.**

## Ochrona przeciwporażeniowa

Lp.	Odbiornik	Zasilanie		Linia zasilająca I					Pętla zwar.			Zab.		Napięcia	
		R <sub>z</sub>	X <sub>z</sub>	typ	S	L	R <sub>l</sub>	X <sub>l</sub>	R <sub>z</sub>	X <sub>z</sub>	Z <sub>z</sub>	Typ	I <sub>w</sub>	U <sub>o</sub>	U <sub>d</sub>
		mΩ			mm <sup>2</sup>	m.	mΩ		mΩ				A	V	V
1	ZK	4	11	YAKY	35,0	400	653	53	680	65	683				
2	SON	680	65	YAKXS	25,0	10	23	1	703	66	706	B20	100	71	230
6	S40	703	66	YAKXS	25,0	1000	2286	132	2988	198	2995	B10	50	150	230
7	S40- oprawia	2988	198	YAKXS	2,5	10	140	1	3129	200	3135	gG2	16	50	230

**Dla najdalej oddalonej oprawy ochrona jest spełniona.**

## 12 Uwagi końcowe

Projekt należy rozpatrywać łącznie z projektami branżowymi.  
 Wszystkie elementy wykończenia należy wykonać z materiałów posiadających odpowiednie atesty budowlane i sanitarno-higieniczne zgodnie z Polskimi Normami  
**Po wykonaniu prac należy wykonać badania a z badań sporządzić protokoły.**

mgr inż. elektryk Bartosz Zbroja  
 UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
 do projektowania bez ograniczeń w specjalności  
 instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
 elektrycznych i elektroenergetycznych  
 nr ewid. MAF.0103/PBE/15

mgr inż. elektryk Stanisław Zbroja  
 UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
 do projektowania bez ograniczeń  
 w specjalności instalacyjnej, sieci, i urządzenia  
 elektryczne i elektroenergetyczne  
 nr ewid. UAN-Upr. 333/90