

# SPIS TREŚCI

<b>I. DANE OGÓLNE</b>	<b>2</b>
1. Przedmiot opracowania	2
2. Podstawa opracowania	2
3. Zakres projektu	2
<b>II. OPIS TECHNICZNY</b>	<b>3</b>
1. Stan istniejący sieci oświetleniowej ul. Lewartowskiego	3
2. Zasilanie szafki oświetleniowej (odrębne opracowanie)	3
3. Projektowana sieć oświetleniowa	3
4. Projektowane słupy, wysięgniki i oprawy oświetleniowe ul. Lewartowskiego	4
5. Numeracja słupów	4
6. Demontaże	4
7. Ochrona od porażeń	4
8. Uwagi końcowe	5
<b>III. OBLICZENIA</b>	<b>5</b>
1. Bilans mocy szafki oświetleniowej	5
2. Prąd obciążenia (dla obwodu zasilania szafki)	5
3. Sprawdzenie spadku napięcia obwodu oświetleniowego	5
4. Sprawdzenie warunków zwarciovych 1-faz	6
5. Obliczenia fotometryczne dla opraw.	7
<b>IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b>	<b>8</b>
Rys E-1. Plan sieci projektowanej	8
Rys E-2. Schemat sieci oświetleniowej	8

## I. DANE OGÓLNE

### 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt nowej sieci oświetlenia ulicznego na ul. Lewartowskiego w Wałbrzychu. Przyłącze wraz z szafką jest przedmiotem odrębnego opracowania.

### 2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania projektu jest::

- Warunki przyłączenia nr RDE-4-1/416/2009
- Uzgodnienia z inwestorem
- Prawo Budowlane i przepisy wykonawcze
- Polskie Normy, Normy IEC
- Aktualne katalogi, albumy,
- Inwentaryzacja istniejącej sieci
- Dokumentacja fotograficzna

### 3. Zakres projektu

Projekt niniejszy obejmuje:

- projekt linii oświetlenia ulicznego ul. Lewartowskiego
- dobór słupów oświetleniowych
- dobór opraw oświetleniowych
- ochronę przeciwporażeniową

## II. OPIS TECHNICZNY

### 1. Stan istniejący sieci oświetleniowej ul. Lewartowskiego

Na ul. Lewartowskiego jest obecnie sieć oświetlenia ulicznego wybudowana w latach 70-tych. Ze względu na remont nawierzchni tejże drogi projektuje się nowe oświetlenie uliczne. Stare, na wysięgnikach naściennych oraz słupach zostanie zdemontowane i złomowane. Poniżej pokazano stan istniejący oświetlenia na ul. Lewartowskiego, który nie spełnia obecnych norm. Oświetlenie występuje sporadycznie oraz nie odpowiada obecnie przyjętym standardom w oświetleniu.



### 2. Zasilanie szafki oświetleniowej (odrębne opracowanie)

Zgodnie z WP ze stacji R 272-12 z rozłącznika RBK (zabuduje EnergiaPro S.A.) wyprowadzić projektowany kabel YAKXs 4x120mm<sup>2</sup> (lub o innym przekroju z zgodą EnergiaPro) do projektowanej szafki oświetleniowej. Kabel na całej długości projektowany jest trasa jak pokazano na planie sieci, rys. E-1. Kabel układać na głębokości min. 0,8m, zgodnie z normą SEP-E-002 „Elektroenergetyczne linie energetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”. W miejscach kolizyjnych w innych sieciach i kablami energetycznymi kabel układać w rurach ochronnych Arot DVK 110mm. Kabel ułożyć na podsypce piaskowej o grubości 0,1 m. Równolegle z kablem ułożyć bednarkę Fe-Zn 25x4 mm, którą należy połączyć z zaciskiem PEN stacji R 272-12 oraz szafką oświetleniową. Na ułożony kabel nasypać warstwę 0,1 m piasku i zasypać wykop częściowo warstwą gruntu rodzimego - przesianego, a następnie ułożyć folię z PCW koloru niebieskiego. Schemat sieci oświetleniowej pokazano na rys. E-2. Kabel należy poddać pomiarowi rezystancji izolacji i sprawdzeniu ciągłości żył. Kabel przed zakryciem podlega odbiorowi przez Inspektora Nadzoru. Należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej linii kablowej.

### 3. Projektowana sieć oświetleniowa

Należy dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy projektowanego kabla oświetleniowego, zg. z planem sieci, rys. E-1. Kabel projektowany oświetleniowy układać zgodnie z planem sieci – rys. E-1. Kabel pod chodnikami, wjazdami układać na głębokości min. 0,5m oraz pod ulicami (konieczne do wykonania przekopy poprzeczne), na głębokości min. 1,0m w rurach AROT 110mm. Kabel układać zgodnie z normą SEP-E-002 „Elektroenergetyczne linie energetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”. W miejscach kolizyjnych w innych sieciach i kablami energetycznymi należy kabel układać w rurach ochronnych Arot DVK 110, miejsca te pokazano na planie sieci. Rury

ochronne, po ułożeniu w nich kabla należy uszczelnić. Kabel ułożyć na podsypce piaskowej o grubości 0,1 m. Na ułożony kabel nasypać warstwę 0,1 m piasku i zasypać wykop częściowo warstwą gruntu rodzimego - przesianego, a następnie ułożyć folię z PCW koloru niebieskiego. Schemat sieci oświetleniowej pokazano na rys. E-2. Kabel należy poddać pomiarowi rezystancji izolacji i sprawdzeniu ciągłości żył. Kabel przed zakryciem podlega odbiorowi przez zarządcę drogi. Należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej trasy linii kablowej.

#### **4. Projektowane słupy, wysięgniki i oprawy oświetleniowe ul. Lewartowskiego**

Projektuje się słupy stylowe, swoim kształtem nawiązujące do już istniejących w okolicach Rynku. Projektowane oświetlenie jest bowiem kontynuacją rewitalizacji Śródmieścia Wałbrzycha. Słupy wyposażać w odpowiednie wysięgniki również nawiązujące do już zabudowanych na sąsiednich ulicach. Słupy projektuje się dla III strefy wiatrowej (producenci analogicznych słupów posiadają tekowe w swojej ofercie). Słupy posadzić, w przygotowanych wcześniej wykopach, na prefabrykowanych fundamentach. Głębokość wykopu, dobrać do zastosowanego fundamentu i wagi słupa, podczas szczegółowego wyboru typu i rodzaju słupa. Projektowana odległość lica słupa od krawędzi musi wynosić min. 0,6m. Słup krańcowy obwodu projektowanego, należy dodatkowo uziemić.

W słupie stosować jako zabezpieczenie pojedynczej oprawy oświetleniowej, wkładkę topikową małowabarytową DO-1, 6A. Należy w słupach zabudować tabliczki bezpiecznikowe typu zamkniętego, np. TB-1 lub TB-2 lub inne umożliwiające zabudowanie do 1-2 zabezpieczeń.

Na słupach oświetleniowych zamontować projektowane oprawy sodowe 100W. (kule), swoim kształtem nawiązując do już istniejących w Centrum i sąsiednich ulicach. Stosować w oprawach źródła sodowe SON-T+.100W o barwie jasnej żółtej. Zastosować oprawy z regulacją rozsyłu światła.

Oprawy podłączyć do tabliczki bezpiecznikowej w słupie przewodami YDY 3x2,5/750V.

#### **5. Numeracja słupów**

Słupy projektowane oznaczyć kolejno PO-1 do PO-xx jak zaproponowano na planie sieci i schemacie sieci..

Słupy posadzić w gruncie tak, aby wnęki pod tabliczki znajdowały się od strony chodnika, numeracja od strony ulicy.

#### **6. Demontaże**

Wykonać demontaż wszystkich słupów i opraw ulic Lewartowskiego i przekazać zdemontowane urządzenia do właściciela, tutaj EnergiaPro lub za porozumieniem złomować je. Spisać odpowiedni protokół.

#### **7. Ochrona od porażen**

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej w układzie TN-C stosujemy szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na elementach normalnie nie będących pod napięciem. Zasilanie szafki oświetleniowej wykonać jako 4 przewodowe z bednarka Fe-Zn 25x4. Wyposażać szafę po stronie odbiorów w listwy PE i N. Sieć oświetleniowa projektowana jest 5-przewodowa.

Wszystkie części przewodzące (słupy, wnęki, wysięgniki naścienne, szafka), dostępne winny być trwale podłączone do przewodu PE sieci. Rezystancja uziomu szafki oraz słupów, nie może być większa od 10Ω.

## 8. Uwagi końcowe

Całość robót elektrycznych wykonać zgodnie z projektem budowlanym, obowiązującymi przepisami oraz normami PN-IEC. Wykonać pomiary rezystancji izolacji kabli i przewodów i skuteczność ochrony przeciwporażeniowej. Wyniki zaprotokółować. Szczegóły wykonawstwa sieci ustalić roboczo ze ZDiK Wałbrzych.

## III. OBLICZENIA

### 1. Bilans mocy szafki oświetleniowej

Obwód nr 1 od PO-1 do PO-7 (projektowany obwód ul. Gen. Zajączka)

$$P_{max1} = 7 \times 0,12 = 0,84kW$$

Obwód nr 2 od PO-1 do PO-6 (projektowany obwód ul. Pługa)

$$P_{max2} = 6 \times 0,12 = 0,72kW$$

Obwód nr 3 od PO-1 do PO-7 (projektowany obwód ul. Lewartowskiego)

$$P_{max2} = 7 \times 0,12 = 0,84kW$$

$$P_{max} = 0,84 + 0,84 + 0,72 = 2,4kW$$

### 2. Prąd obciążenia (dla obwodu zasilania szafki)

$$I_{max4} = \frac{P_{max1}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{2400}{1,73 \times 400 \times 0,95} = 3,65 \text{ A}$$

Kabel oświetleniowy: YAKXs 4x120, l=70m, I<sub>dd</sub>=219A;

I<sub>dd</sub> > I<sub>max1</sub>, warunek spełniony

### 3. Sprawdzenie spadku napięcia obwodu oświetleniowego

Obliczenia dokonano metodą szczegółową (PO-1 – PO-6). Najdłuższy obwód.

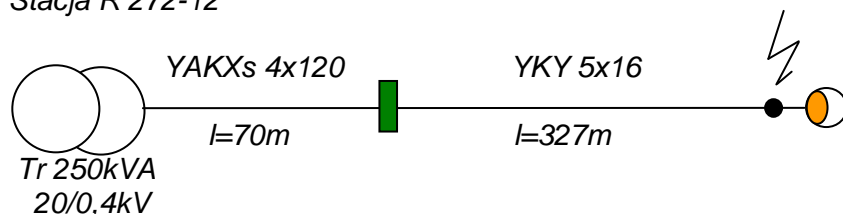
$$\Delta U \% = \frac{\sum^n P_n \times l_n}{\gamma \times s \times U^2} \times 10^5 = \frac{136 \times 0,74 + 38 \times 0,6 + 38 \times 0,48 + 37 \times 0,36 + 38 \times 0,24 + 40 \times 0,12}{53 \times 16 \times 400^2} \times 10^5 = 0,14\%$$

$\Delta U\%=0,14\% < \Delta U\%=3\%$  dopuszczalne, warunek spełniony

#### 4. Sprawdzenie warunków zwarciovych 1-faz

Układ sieci wygląda następująco:

Stacja R 272-12



Impedancja pętli zwarcia (do najdalszej lampy)

1. Transformator 250 kVA  
 $R_T = 0,0118\Omega$ ;  $X_T=0,00262\Omega$
2. Linia kablowa YAKXs 4x120mm<sup>2</sup>, l=70m  
 $R_{L1}= 0,253\Omega/\text{km} \times 0,07 \times 2 = 0,035\Omega$
3. Linia kablowa YKY 5x16mm<sup>2</sup>, l=327m  
 $R_{L1}= 1,15\Omega/\text{km} \times 0,327 \times 2 = 0,75\Omega$

Impedancja:

$$Z=\sqrt{X^2 + R^2} = \sqrt{(0,0118 + 0,035 + 0,75)^2 + (0,0262)^2} = 0,8 \Omega$$

Prąd zwarciovoy 1-faz:

$$I_z = \frac{184}{0,8} = 230A$$

Warunek szybkiego wyłączenia

Układ sieciowy TN-C

$U_n=400V$   
 $U_f= 230V$   
 $U_L=50V$

Znamionowy prąd wkładki bezpiecznika obwodu w SO,  $I_{bn}=16A$

Prąd początkowy zwarciovoy wynosi  $I_z= 230A$ .

Prąd zadziałania wkładki bezpiecznikowej na podstawie danych odczytanych z ch-ki  $I=f(t)$ , wynosi 60,8A, co spowoduje przepalenie wkładki w czasie mniejszym od 2s.

Warunek skutecznego działania zabezpieczenia

$$1,25 \times Z \times I_a \leq U_f, k=3,8$$

$I_a$  - prąd zadziałania zabezpieczenia  
 $I_{bn}$  – prąd znamionowy wkładki bezpiecznika  
 $U_f$  – napięcie fazowe 230V  
 $1,25 \times 0,8 \times 60,6 = 60,6V < 230V$

Warunek skutecznego zadziałania jest spełniony  
Projektowany obwód spełnia warunek skutecznego zadziałania

## 5. Obliczenia fotometryczne dla opraw.

Na podstawie polskich norm i wytycznych do projektowania ulic i dróg przyjęto do obliczeń:

### **Odcinek z oprawami 100W (ul. Lewartowskiego)**

- droga gminna - średnie natężenie ruchu
- szerokość drogi 6m
- klasa podłoża drogi R3
- współczynnik odbicia asfaltu  $Q_o=0,07$
- 2 pasy ruchu
- luminancja minimalna na poziomie jezdni  $0,5\text{cd/m}^2$
- równomierność poprzeczna: min 0,4
- oprawa 100W
- źródło światła SON-T+ 100W (tubularne) 10,5klm
- wysokość zawieszenia opraw 8,5 m
- kat nachylenia wysięgnika  $0^\circ$
- $M_f=0,92$

### **Siatka dla całej drogi**

Luminancję minimalną =  $0,29\text{cd/m}^2$   
Luminancję maksymalną =  $0,88\text{cd/m}^2$   
Wartość średnia luminancji =  **$0,6\text{cd/m}^2$**   
Równomierność wzdłużna  $U_o=44,9\%$

Dobre oprawy spełniają wszystkie założenia i wymagania nowej normy PN-EN 13201:2005 (U) w zakresie oświetlenia ulic i dróg.

## IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

**Rys E-1. Plan sieci projektowanej**

**Rys E-2. Schemat sieci oświetleniowej**



# SPIS TREŚCI

<b>I. DANE OGÓLNE</b>	<b>2</b>
1. Przedmiot opracowania	2
2. Podstawa opracowania	2
3. Zakres projektu	2
<b>II. OPIS TECHNICZNY</b>	<b>3</b>
1. Stan istniejący sieci oświetleniowej ul. Gen. Zajączka	3
3. Zasilanie szafki oświetleniowej (odrębne opracowanie)	3
4. Projektowana sieć oświetleniowa	3
5. Projektowane wysięgniki i oprawy oświetleniowe ul. Gen. Zajączka	4
6. Numeracja słupów (złącz oświetleniowych)	4
7. Demontaże	4
8. Ochrona od porażeń	4
9. Uwagi końcowe	4
<b>III. OBLICZENIA</b>	<b>5</b>
1. Bilans mocy szafki oświetleniowej	5
2. Prąd obciążenia (dla obwodu zasilania szafki)	5
3. Sprawdzenie spadku napięcia obwodu oświetleniowego	5
4. Sprawdzenie warunków zwarciovych 1-faz	6
5. Obliczenia fotometryczne dla opraw.	7
<b>IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b>	<b>8</b>
Rys E-1. Plan sieci projektowanej	8
Rys E-2. Schemat sieci oświetleniowej	8

## I. DANE OGÓLNE

### 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt nowej sieci oświetlenia ulicznego na ul. Gen. Zajęczka w Wałbrzychu. Przyłącze wraz z szafką jest przedmiotem odrębnego opracowania.

### 2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania projektu jest::

- Warunki przyłączenia nr RDE-4-1/416/2009
- Uzgodnienia z inwestorem
- Prawo Budowlane i przepisy wykonawcze
- Polskie Normy, Normy IEC
- Aktualne katalogi, albumy,
- Inwentaryzacja istniejącej sieci
- Dokumentacja fotograficzna

### 3. Zakres projektu

Projekt niniejszy obejmuje:

- projekt linii oświetlenia ulicznego ul. Gen. Zajęczka
- dobór słupów oświetleniowych
- dobór wysięgników
- dobór opraw oświetleniowych
- ochronę przeciwporażeniową

## II. OPIS TECHNICZNY

### 1. Stan istniejący sieci oświetleniowej ul. Gen. Zajęczka

Na ul. Gen. Zajęczka jest obecnie sieć oświetlenia ulicznego wybudowana w latach 70-tych. Ze względu na remont nawierzchni tejże drogi projektuje się nowe oświetlenie uliczne. Stare, na budynkach zostanie zdemontowane i złomowane. Poniżej pokazano stan istniejący oświetlenia na ul. Pługa, który nie spełnia obecnych norm, występuje sporadycznie oraz nie odpowiada obecnie przyjętym standardom w oświetleniu.



### 3. Zasilanie szafki oświetleniowej (odrębne opracowanie)

Zgodnie z WP ze stacji R 272-12 z rozłącznika RBK (zabuduje EnergiaPro S.A.) wyprowadzić projektowany kabel YAKXs 4x120mm<sup>2</sup> (lub o innym przekroju z zgodą EnergiaPro) do projektowanej szafki oświetleniowej. Kabel na całej długości projektowany jest trasa jak pokazano na planie sieci, rys. E-1. Kabel układać na głębokości min. 0,8m, zgodnie z normą SEP-E-002 „Elektroenergetyczne linie energetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”. W miejscach kolizyjnych w innych sieciach i kablami energetycznymi kabel układać w rurach ochronnych Arot DVK 110mm. Kabel ułożyć na podsypce piaskowej o grubości 0,1 m. Równolegle z kablem ułożyć bednarkę Fe-Zn 25x4 mm, którą należy połączyć z zaciskiem PEN stacji R 272-12 oraz szafką oświetleniową. Na ułożony kabel nasypać warstwę 0,1 m piasku i zasypać wykop częściowo warstwą gruntu rodzimego - przesianego, a następnie ułożyć folię z PCW koloru niebieskiego. Schemat sieci oświetleniowej pokazano na rys. E-2. Kabel należy poddać pomiarowi rezystancji izolacji i sprawdzeniu ciągłości żył. Kabel przed zakryciem podlega odbiorowi przez Inspektora Nadzoru. Należy dokonać inwentaryzację geodezyjną linii kablowej.

### 4. Projektowana sieć oświetleniowa

Należy dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy projektowanego kabla oświetleniowego, zg. z planem sieci, rys. E-1. Kabel projektowany oświetleniowy układać zgodnie z planem sieci – rys. E-1. Kabel pod chodnikami, wjazdami układać na głębokości min. 0,5m oraz pod ulicami (konieczne do wykonania przekopy poprzeczne), na głębokości min. 1,0m e rurach AROT 110mm. Kabel układać zgodnie z normą SEP-E-002 „Elektroenergetyczne linie energetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”. W miejscach kolizyjnych w innych sieciach i kablami energetycznymi należy kabel układać w rurach ochronnych Arot DVK 110, miejsca te pokazano na planie sieci. Rury ochronne, po ułożeniu w nich kabla należy uszczelnić. Kabel ułożyć na podsypce piaskowej o

grubości 0,1 m. Na ułożony kabel nasypać warstwę 0,1 m piasku i zasypać wykop częściowo warstwą gruntu rodzimego - przesianego, a następnie ułożyć folię z PCW koloru niebieskiego. Schemat sieci oświetleniowej pokazano na rys. E-2. Kabel należy poddać pomiarowi rezystancji izolacji i sprawdzeniu ciągłości żył. Kabel przed zakryciem podlega odbiorowi przez zarządcę drogi. Należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej trasy linii kablowej.

## **5. Projektowane wysięgniki i oprawy oświetleniowe ul. Gen. Zajęczka**

Projektuje się na ulicy Gen. Zajęczka oświetlenie na wysięgnikach naściennych z uwagi na niewielką szerokość chodników uniemożliwiających zabudowanie słupów oświetleniowych. Dobrano odpowiednie wysięgniki z mocowaniem bezpośrednio do ścian budynków, również nawiązujące do już zabudowanych na sąsiednich ulicach. Pod wysięgnikami 50-80cm nad poziomem chodnika wykonać wnęki w ścianach w celu zabudowania w nich złącz kablowych i zabezpieczeń dla opraw oświetleniowych. Na rys E-2, pokazano szczegółowy schemat takiej wnęki oraz widok dobranej obudowy. Miejsca wykonania wnęk dobrane w taki sposób aby doprowadzić do złącz przelotowo projektowane kable oświetleniowe oraz od wnęk do oprawy, w koniecznych do wykonania bruzdach lub natynkowo w rurkach PCV, instalację zasilającą oprawy przewodami YDY 3x2,5 (zaleca się wykonanie tej instalacji kablem YKY 3x2,5mm<sup>2</sup>).

Zastosować jako zabezpieczenie pojedynczej oprawy oświetleniowej, wkładkę stacyjną małogabarytową 00, 6A.

Na wysięgnikach oświetleniowych zamontować projektowane oprawy sodowe 100W. (kule), swoim kształtem nawiązując do już istniejących w Centrum i sąsiednich ulicach. Stosować w oprawach źródła sodowe SON-T+.100W o barwie jasnej żółtej. Zastosować oprawy z regulacją rozsyłu światła.

## **6. Numeracja słupów (złącz oświetleniowych)**

Złącza projektowane oznaczyć kolejno PO-1 do PO-xx jak zaproponowano na planie sieci i schemacie sieci..

## **7. Demontaże**

Wykonać demontaż wszystkich wysięgników i opraw na ulicy Zajęczka i przekazać zdemontowane urządzenia do właściciela, tutaj EnergiaPro lub za porozumieniem złomować je. Spisać odpowiedni protokół.

## **8. Ochrona od porażen**

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej w układzie TN-C stosujemy szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na elementach normalnie nie będących pod napięciem. Zasilanie szafki oświetleniowej wykonać jako 4 przewodowe z bednarka Fe-Zn 25x4. Wyposażyć szafę po stronie odbiorów w listwy PE i N. Sieć oświetleniowa projektowana jest 5-przewodowa.

Wszystkie części przewodzące (słupy, wnęki, wysięgniki naścienne, szafka), dostępne winny być trwale podłączone do przewodu PE sieci. Rezystancja uziomu szafki oraz słupów, nie może być większa od 10Ω.

## **9. Uwagi końcowe**

Całość robót elektrycznych wykonać zgodnie z projektem budowlanym, obowiązującymi

przepisami oraz normami PN-IEC. Wykonać pomiary rezystancji izolacji kabli i przewodów i skuteczność ochrony przeciwporażeniowej. Wyniki zaprotokółować. Szczegóły wykonawstwa sieci ustalić roboczo ze ZDiK Wałbrzych.

### III. OBLICZENIA

#### 1. Bilans mocy szafki oświetleniowej

Obwód nr 1 od PO-1 do PO-7 (projektowany obwód ul. Gen. Zajęcza)

$$P_{max1} = 7 \times 0,12 = 0,84kW$$

Obwód nr 2 od PO-1 do PO-6 (projektowany obwód ul. Pługa)

$$P_{max2} = 6 \times 0,12 = 0,72kW$$

Obwód nr 3 od PO-1 do PO-7 (projektowany obwód ul. Lewartowskiego)

$$P_{max2} = 7 \times 0,12 = 0,84kW$$

$$P_{max} = 0,84 + 0,84 + 0,72 = 2,4kW$$

#### 2. Prąd obciążenia (dla obwodu zasilania szafki)

$$I_{max4} = \frac{P_{max1}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = \frac{2400}{1,73 \times 400 \times 0,95} = 3,65 \text{ A}$$

Kabel oświetleniowy: YAKXs 4x120, l=70m, I<sub>dd</sub>=219A;

I<sub>dd</sub> > I<sub>max1</sub>, warunek spełniony

#### 3. Sprawdzenie spadku napięcia obwodu oświetleniowego

Obliczenia dokonano metodą szczegółową (PO-1 – PO-6). Najdłuższy obwód.

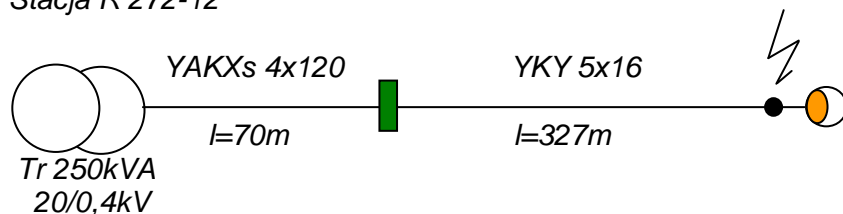
$$\Delta U \% = \frac{\sum^n P_n \times l_n}{\gamma \times s \times U^2} \times 10^5 = \frac{136 \times 0,74 + 38 \times 0,6 + 38 \times 0,48 + 37 \times 0,36 + 38 \times 0,24 + 40 \times 0,12}{53 \times 16 \times 400^2} \times 10^5 = 0,14\%$$

$\Delta U \% = 0,14\% < \Delta U \% = 3\%$  dopuszczalne, warunek spełniony

#### 4. Sprawdzenie warunków zwarciovych 1-faz

Układ sieci wygląda następująco:

Stacja R 272-12



Impedancja pętli zwarcia (do najdalszej lampy)

1. Transformator 250 kVA  
 $R_T = 0,0118\Omega$ ;  $X_T = 0,00262\Omega$
2. Linia kablowa YAKXs 4x120mm<sup>2</sup>, l=70m  
 $R_{L1} = 0,253\Omega/\text{km} \times 0,07 \times 2 = 0,035\Omega$
3. Linia kablowa YKY 5x16mm<sup>2</sup>, l=327m  
 $R_{L1} = 1,15\Omega/\text{km} \times 0,327 \times 2 = 0,75\Omega$

Impedancja:

$$Z = \sqrt{X^2 + R^2} = \sqrt{(0,0118 + 0,035 + 0,75)^2 + (0,0262)^2} = 0,8 \Omega$$

Prąd zwarciovyy 1-faz:

$$I_z = \frac{184}{0,8} = 230A$$

Warunek szybkiego wyłączenia

Układ sieciowy TN-C

$U_n = 400V$

$U_f = 230V$

$U_L = 50V$

Znamionowy prąd wkładki bezpiecznika obwodu w SO,  $I_{bn} = 16A$

Prąd początkowy zwarciovyy wynosi  $I_z = 230A$ .

Prąd zadziałania wkładki bezpiecznikowej na podstawie danych odczytanych z ch-ki  $I = f(t)$ , wynosi 60,8A, co spowoduje przepalenie wkładki w czasie mniejszym od 2s.

Warunek skutecznego działania zabezpieczenia

$$1,25 \times Z \times I_a \leq U_f, k = 3,8$$

$I_a$  - prąd zadziałania zabezpieczenia

$I_{bn}$  - prąd znamionowy wkładki bezpiecznika

$U_f$  - napięcie fazowe 230V

$$1,25 \times 0,8 \times 60,6 = 60,6V < 230V$$

Warunek skutecznego zadziałania jest spełniony  
Projektowany obwód spełnia warunek skutecznego zadziałania

### **5. Obliczenia fotometryczne dla opraw.**

Na podstawie polskich norm i wytycznych do projektowania ulic i dróg przyjęto do obliczeń:

#### **Odcinek z oprawami 100W (ul. Zajęczka)**

- droga gminna - średnie natężenie ruchu
- szerokość drogi 6m
- klasa podłoża drogi R3
- współczynnik odbicia asfaltu  $Q_0=0,07$
- 2 pasy ruchu
- luminancja minimalna na poziomie jezdni  $0,5\text{cd/m}^2$
- równomierność poprzeczna: min 0,4
- oprawa 100W
- źródło światła SON-T+ 100W (tubularne) 10,5klm
- wysokość zawieszenia opraw 8,5 m
- kat nachylenia wysięgnika  $0^\circ$
- $M_f=0,92$

#### **Siatka dla całej drogi**

Luminancję minimalną =  $0,29\text{cd/m}^2$

Luminancję maksymalną =  $0,88\text{cd/m}^2$

Wartość średnia luminancji =  **$0,6\text{cd/m}^2$**

Równomierność wzdłużna  $U_0=44,9\%$

Dobre oprawy spełniają wszystkie założenia i wymagania nowej normy PN-EN 13201:2005 (U) w zakresie oświetlenia ulic i dróg.

## IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

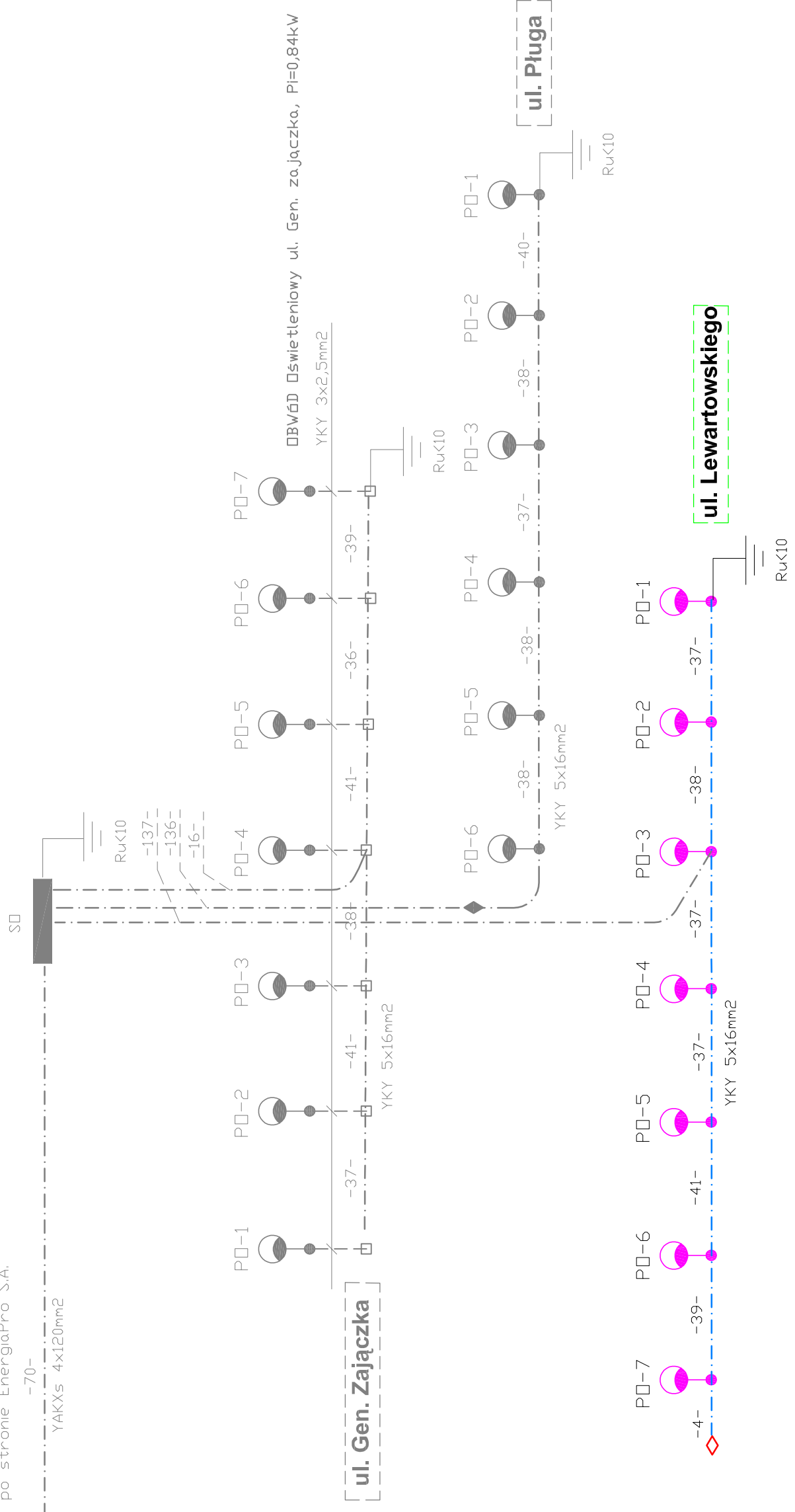
**Rys E-1. Plan sieci projektowanej**

**Rys E-2. Schemat sieci oświetleniowej**





R 272-12  
Rozbudowa rozdzielni nn po stronie EnergiaPro S.A.  
-70-  
YAKXs 4x120mm<sup>2</sup>



DBWGD Oświetleniowy ul. Gen. Zajączka, PI=0,84kW  
YKY 3x2,5mm<sup>2</sup>

**UKŁAD SIECIOWY TN-C  
SZYBKIE WYŁ. NAPIĘCIA**

	Pręta sodowa dekoracyjna 100W na wys. stylizowanym
	Stup dekoracyjny stylizowany z oprawą sodową 100W dekoracyjną
	Projektowany YAKXs 4x35mm <sup>2</sup>
	Projektowany YKY 5x16mm <sup>2</sup>
PO-1	Numer stupa
-35-	Odległości w [m]
	Projektowana szafka oświetleniowa, typu S0U-4

**PROIERI**  
Zakład Projektowania PROJEKT Wojciech Specyjak

PRZEBUDOWA ULIC LEWARTOWSKIEGO, PŁUGA, ZAJĄCZKA W WALBRZYCHU  
DIREKT.: Idz. nr 163, 115, 98, 169 obręb Śródmieście nr 271

ADRES: WALBRZYCH

INWESTOR: Zarząd Dróg i Komunikacji Walbrzych

BRANŻA DROGOWA  
mgr inż. Tomasz Gmerek  
AU-F2/161/81

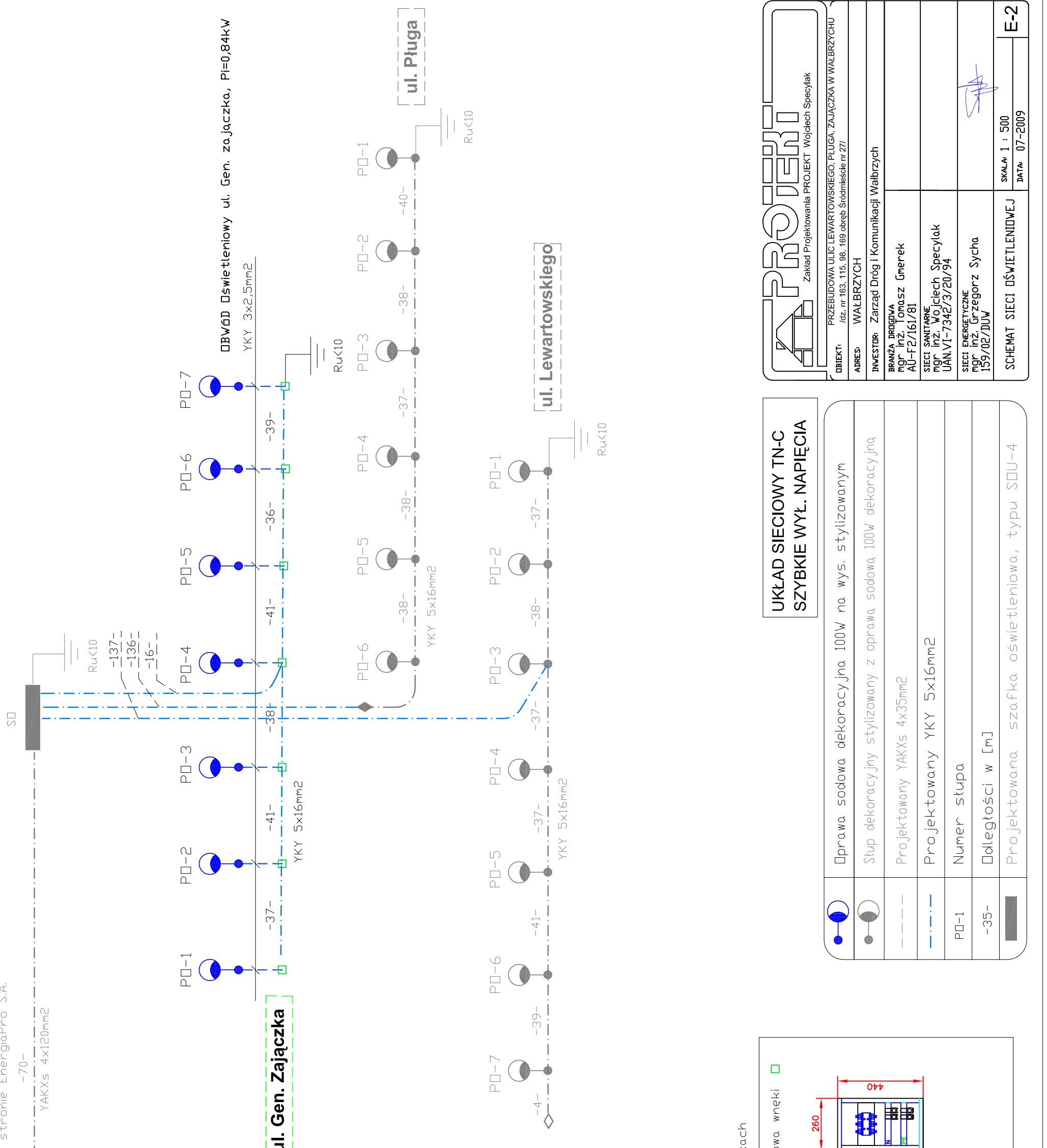
SIECI SANITARNE  
mgr inż. Wojciech Specyjak  
UAN.VI-7342/3/20/94

SIECI ENERGETYCZNE  
mgr inż. Grzegorz Sycha  
159/02/DUW

SCHEMAT SIECI OŚWIETLENIOWEJ

SKALA 1 : 500  
DATA 07-2009

E-2

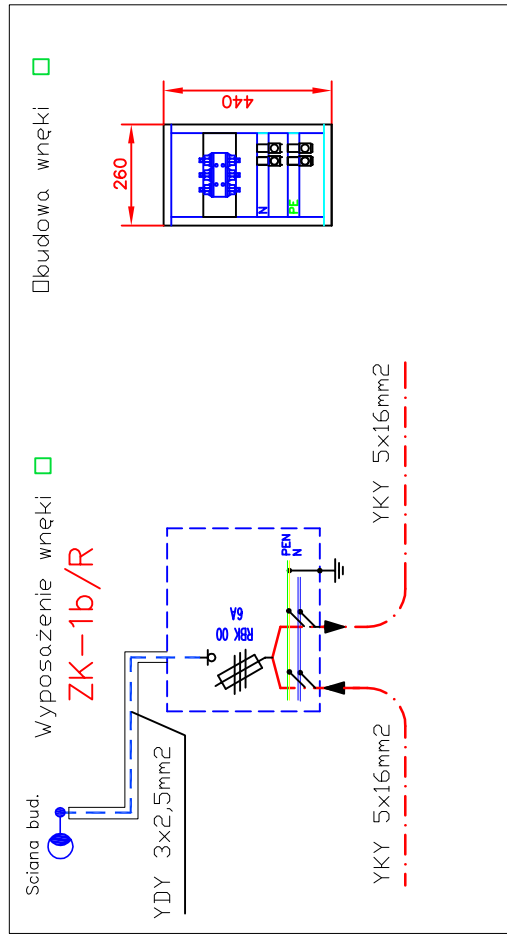


DBW6D Oświetleniowy ul. Gen. zajęczka, P1=0,84kW

**UKŁAD SIECIOWY TN-C  
SZYBKIE WYŁ. NAPIĘCIA**

	Oprowa sodowa dekoracyjna 100W na wys. stylizowanym
	Stup dekoracyjny stylizowany z oprawa sodową 100W dekoracyjną
---	Projektowany YAKXs 4x35mm <sup>2</sup>
-.-.-	Projektowany YKY 5x16mm <sup>2</sup>
PO-1	Numer stupa
-35-	Odległości w [m]
	Projektowana szafka oświetleniowa, typu SOU-4

Wnęki do zabudowania zab. opraw na budynkach



Zakład Projektowania PROJEKT Wojciech Specyłał

PRZEBUDOWA ULIC LEWARTOWSKIEGO, PŁUGA, ZAJĄCZKA W WALBRZYCHU  
 ul. nr. 163, 115, 98, 169 obręb Śródmieście nr 271

ADRES: WALBRZYCH

INWESTOR: Zarząd Dróg i Komunikacji Walbrzych

BRANŻA: DRÓGOWA  
 mgr inż. Tomasz Gmerek  
 AU-F2/161/81

SIECI SANITARNE  
 mgr inż. Wojciech Specyłał  
 UAN.VI-7342/3/20/94

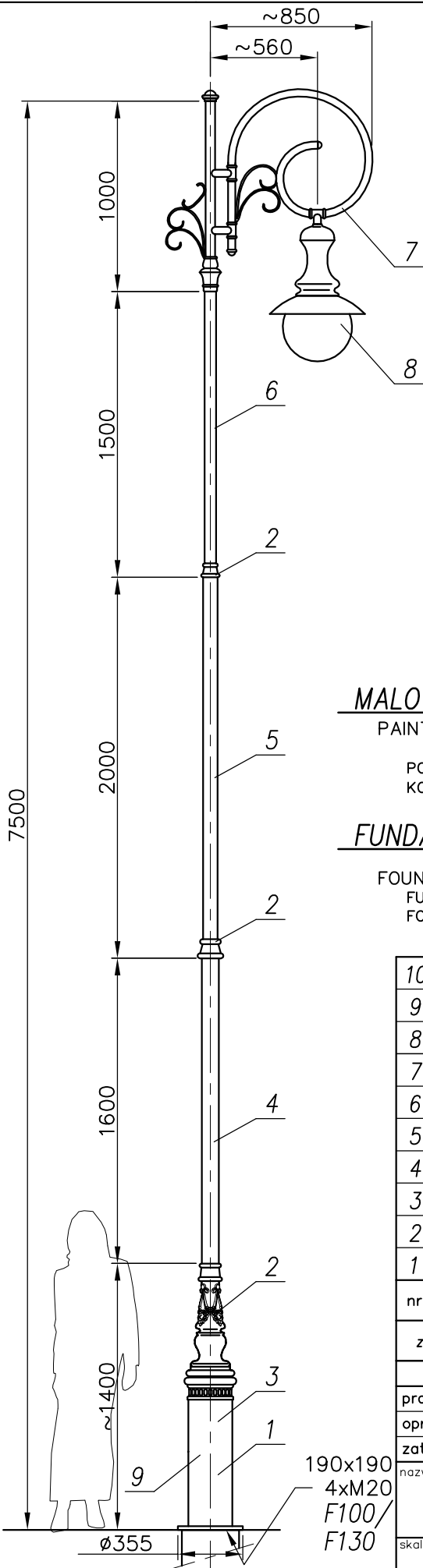
SIECI ENERGETYCZNE  
 mgr inż. Grzegorz Sycha  
 159/02/DUW

SCHEMAT SIECI OŚWIETLENIOWEJ

SKALA: 1 : 500

DATA: 07-2009

**E-2**



### MALOWANIE:

PAINTING

POWŁOKA ANTYKOROZYJNA (ANTICORROSIVE PAINT)  
KOLOR (COLOUR) RAL 7021

### FUNDAMENT:

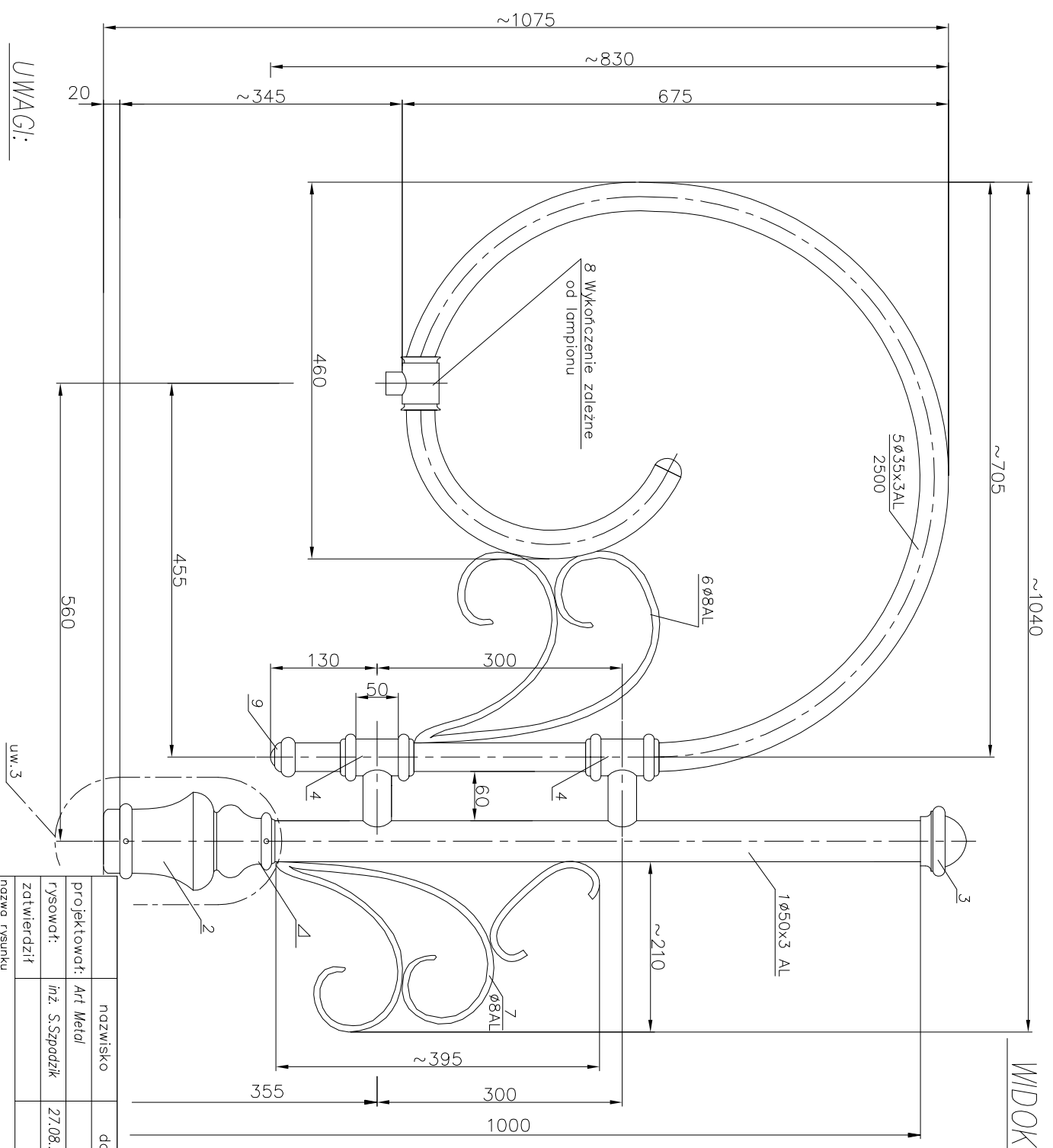
FOUNDATION F100/F130  
FUNDAMENT NIE WCHODZI W SKŁAD ZESTAWU  
FOUNDATION IS NOT INCLUDED INTO THE SET.

nazwa/name	wartość value
strefa obciążenia wiatrem wind zone	I
wsp.dynamiczny dynamic rate	1.2
kategoria terenu terrain category	II
klasa obciążenia load class	A
cześciowy wsp. dla obc. wiatrem partial rate for wind load	1,4
cześciowy wsp. dla obc. stałego partial rate for fixed load	1,2
obliczeniowa prędkość wiatru wind speed	20 [m/s]

ACCORDING TO: PN-EN 40-3-1, PN-EN 40-3-3

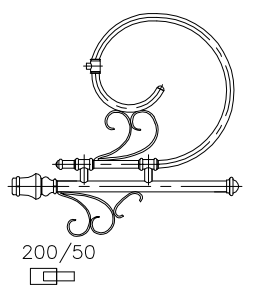
10	Cable/Kabel YDY	-	-	-	-	-
9	Connection box/Tabliczka przył.	-	-	1	-	-
8	Luminary/Oprawa 05 (DAWID)	L-0005	al./polyc.	1	-	-
7	Arm /Ramie R24	R-0R24	alum.	1	-	-
6	POLE/SZUP D6b	Steel pipe/Rura stalowa $\phi 60$	steel	1	-	-
5		Steel pipe/Rura stalowa $\phi 76$	steel	1	-	-
4		Steel pipe/Rura stalowa $\phi 90$	steel	1	-	-
3		Steel pipe/Rura stalowa $\phi 133$	steel	1	-	-
2		Decorations/Dekoracje	cast al.	3	-	-
1	Base/Baza słupa D6b	cast al.	1	-	-	

nr.	nazwa	rysunek	material	ilość	jedn. waga	całk. waga	uwagi
zmiana 0		tolerancja wykonania +/- 20 mm					
projektował:		G.D.	nazwa zakładu				
opracował:		M.S.	FIRMA PRODUKCYJNO-HANDLOWA "ART-METAL" Sp.J.				
zatwierdził:		08.05.2007	Lapino 34 83-331 Przyjaźń tel.(+48 58) 681 80 78 http://www.art-metal.pl				
nazwa		hc=7500		D6b/1xR24/1x05			
		D6b/2/5		STANDARD			
skala	arkusz	numer rysunku	nr.arkusza				
1:30	420x297	D6b/2/5	1/1				



WIDOK Z BOKU  
1:5

R24  
1:25



projektował:	Art Metal	data:		sign:	
rysował:	inż. S.Spodzik	27.08.2004			
zaprojektował:					
nazwa rysunku					

POLE NAWIEWU [m <sup>2</sup> ]	R24
OBJĘTOŚĆ [m <sup>3</sup> ]	0,14
MASA [kg]	5,43


 FIRMA PRODUKCYJNO-HANDLOWA  
 "ART-METAL" Sp. z o.o.  
 ul. m. 31  
 Lipno Korciuskie 34 83-331 Przyjaha

**UWAGI:**

1. Wszystkie spoiny wykonane Δ3.
2. Wszystkie spoiny po wykonaniu szlifować do uzyskania gładkości.
3. Mocowanie wykonac wg. KATALOGU ZAMOCOWAŃ RAMION

Ostatnia modyfikacja 04.01.2007

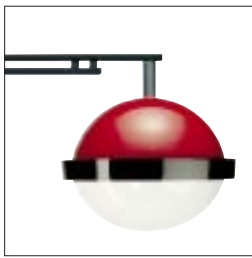
**R24 – WYMIARY GŁÓWNE**

Skala	Wymiary	numer rysunku	ark./il.ark
1:5 1:25	297x420	R-24	1/1

# SUPER SATURN

With its large-sized spherical shape, the Super Saturn is designed for an installation height between 8 and 12 metres. Lamps up to 400 W can be incorporated. The Super Saturn can be mounted on the side or can be suspended, with or without ball-and-socket joint.





## Materials

Crown: die-cast aluminium  
 Cover: spun aluminium  
 Protector: thermoformed polycarbonate or hardened glass  
 Reflector: deep drawn chemically polished aluminium  
 Mounting and ball-and-socket joint: cast aluminium

## Mechanical properties

Optical assembly tightness: IP66 (Sealsafe®) (\*)  
 Control gear compartment tightness: IP44 (\*)  
 Impact resistance:  
 • acrylic: IK 06 (\*\*)  
 • glass: IK 08 (\*\*)  
 Aerodynamic resistance:  $C_x S = 0.062 \text{ m}^2$   
 Empty weight: 15 kg  
 Incorporable control gear, mounted on a disconnectable, removable plate.

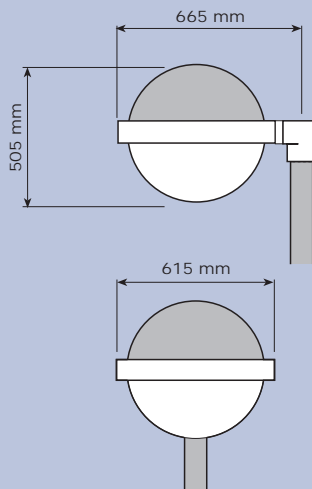
(\*) according to EN 60598  
 (\*\*) according to EN 50102

## Electrical specifications

Nominal voltage: 230 V - 50 Hz  
 Insulation: Class I

## Dimensions

Recommended installation height: 8 to 12 m



## Maintenance

The luminaire is opened by undoing two 1/4-turn screws and pulling down the optical assembly. This gives access to the control gear and to the reflector, which is fitted with a lampholder plug.

Access to the lamp can be gained by turning the plug. The control gear plate is removable.

## Finishes

Crown and cover:  
 - RAL combinations available:  
 • grey-black - RAL 7042/9005  
 • light green-dark green - RAL 6021/6003  
 • brown-beige - RAL 8017/1019  
 • grey-blue - RAL 7035/5017  
 • red-beige - RAL 3005/1019  
 - on request: any other RAL colour

## Options

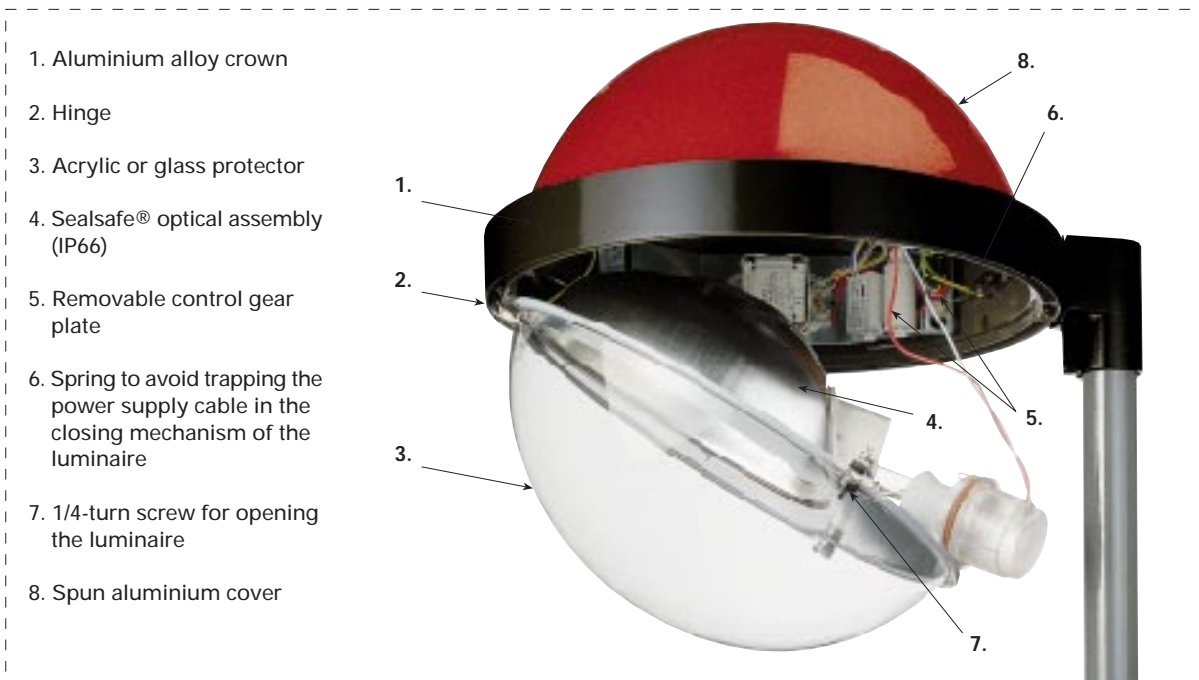
Fuses  
 Class II

## Lamp table

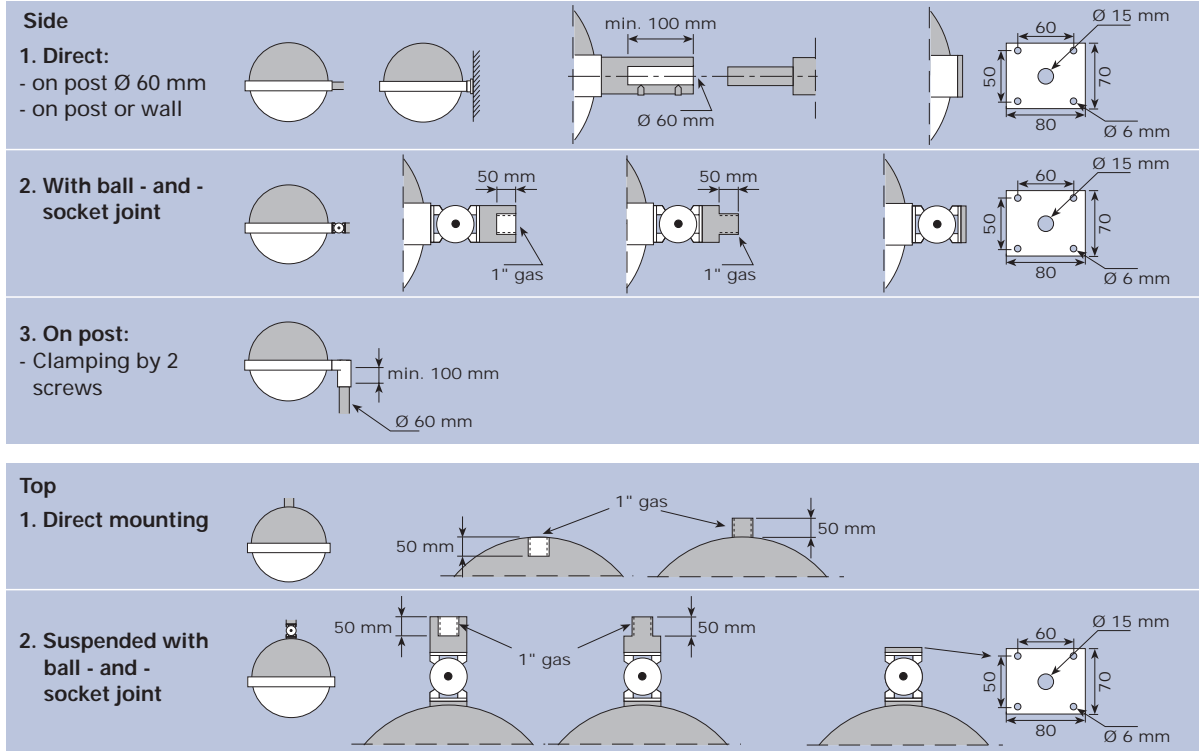
Direct light distribution			
Lamp type	Reflector type		
	1289	1312 double	1552
White sodium	150W (T) 250W (T) 400W (T)(*)	2x100W (T) - -	150W (T) 250W (T) -
High-pressure sodium	100W (T-O) 150W (T-O) 250W (T-O) 400W (T)(*)	2x100W (T) 2x150W (T) - -	100W (T) 150W (T) 250W (T) -
Mercury Vapeur	125W (O) 250W (O)	- -	- -
Metal halide	150W (T) 250W (T) 400W (T)(*)	2x150W (T) - -	150W (T) 250W (T) -
Metal halide with ceramic arc tube	-	2x150W (T)	150W (T)

T= Tubular O= Ovoid  
 (\*)= gear not incorporated

# SUPER SATURN



## Mountings





# SETS MAST - LUMINAIRE

## CASSINI

- Fluted thermolaquered steel column
- Enhanced with single or double bracket arm
- Height: 6 to 11 metres
- Luminaire: Super Saturn





FABRYKA PORCELANY  
**„KRZYSZTOF”**

Spółka Akcyjna w upadłości układowej  
58-300 Wałbrzych, ul. Limanowskiego 10

Wałbrzych 01.10.2009r.

**Zakład Projektowania  
Wojciech Specylak  
ul. Uczniowska 21  
58-306 Wałbrzych**

**Nasz znak: PM/222/09**

**Dotyczy: Oświetlenia dla ulicy Gen. Zajączka w Wałbrzychu.**

W odpowiedzi na Państwa pismo z dnia 25.09.2009r. dotyczące zabudowy oświetlenia dla ul. Gen. Zajączka, wyrażamy zgodę na zamocowanie wysięgników do ścian naszych budynków zgodnie z załączonym projektem.

Z poważaniem  
PREZES ZARZĄDU SPÓŁKI  
DYREKTOR NACZELNY

*mgr Mikołaj Kleszkowski,*

Konto bankowe:  
FKO BP S.A. ZI  
PL 69 1020 5095 0000 5902 0007 3452  
SWIFT: BPKOPLPW

KRS nr 0000041845  
Sąd Rejonowy dla Wrocławia Fabrycznej we Wrocławiu  
Kapitał zakładowy 2.342.460 PLN w całości wpłacony  
REGON: 890305380 / NIP: 886-10-10-375

Sekretariat:  
tel. 074 84-30-617 / fax. 074 84-30-750  
e-mail: sekretariat@porcelana-krzysztof.pl  
[www.porcelana-krzysztof.pl](http://www.porcelana-krzysztof.pl)