

**Program funkcjonalno-użytkowy dowieszenia
oświetlenia ulicznego na istniejących słupach nn
w miejscowości Wiluki**

Nazwa zamówienia:

Dowieszenie opraw oświetlenia w miejscowości Wiluki

Adres obiektu:

Wiluki (stacja transformatorowa 3-187)

Klasyfikacja robót:

WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ (CPV)

Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego: **45.31.61.10-9**

Nazwa Zamawiającego:

Urząd Gminy Dubicze Cerkiewne

ul. Główna 65

17-204 Dubicze Cerkiewne

Nazwa wykonawcy:

ESCO PROJEKT Roman Dębowski

Ul. M. Małachowskiego 1/107

05-270 Marki

Zawartość opracowania

1	Opis techniczny	3
2	Obliczenia techniczne	7
3	Zestawienie materiałów	12
4	Schemat jednokreskowy obwodów oświetlenia ulicznego	

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt oświetlenia drogowego w miejscowości Wiluki.

1.2. Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje dobór kabla zasilającego, dobór zabezpieczeń, ochronę przeciwporażeniową, sposobu zasilania opraw oświetleniowych. Szczegółowa lokalizacja urządzeń została przedstawiona na załączonym planie sytuacyjnym.

1.3. Podstawa opracowania

- Warunki przyłączenia urządzeń elektrycznych do sieci energetycznej
- Umowa o przyłączenie

1.4. Opis stanu istniejącego

Obecnie w danej miejscowości na odcinku linii objętym projektem brak jest oświetlenia drogowego. Istniejąca linia napowietrzna n.n. jest linią komunalną zasilaną z rozdzielnic nn. ze stacji trafo 3-187.

1.5. Rozwiązanie techniczne zasilania

1.5.1. Rozdzielnica i linia zasilająca

Układ sterowania oświetleniem ulicznym obecnie zainstalowany wewnątrz stacji rozdzielczej należącej do PGE Dystrybucja Białystok Sp. z o.o. podlega przebudowie. Przebudowa zakłada wyniesienie układu pomiarowego z zabezpieczeniem przedlicznikowym i sterującym oświetleniem ulicznym z zabezpieczeniami poszczególnych obwodów oświetleniowych do wydzielonej szafki

pomiarowo-sterowniczej montowanej na żerdzi stacji transformatorowej. Nowy układy pomiarowo-sterowniczy zostanie zainstalowany w szafce typu SO jednokomorowej wykonanej z tworzywa termoutwardzalnego przystosowanej do montażu na żerdzi stacji. Szafka SO musi być przystosowana do zamknięcia na zamek systemu Master Key - wkładka B4.

a) Zakres przebudowy

- demontaż istniejących WLZ-ów wraz z aparaturą rozdzielczą sterowania oświetleniem ulicznym
- montaż nowych WLZ-ów układu zasilania oświetlenia ulicznego przewodem AsXSn 2x25 mm² prowadzonym w rurach osłonowych odpornych na działanie promieni UV i mocowanych do konstrukcji i żerdzi stacji taśmami stalowymi
- montaż nowej szafy SO z zasilaniem z szafy stacyjnej wykorzystując istniejące wolne pola stacji lub zabudowa nowego pola dla zasilania szafy SO

Demontażowi podlegają istniejące WLZ-ty wraz z aparaturą rozdzielczą i sterującą oświetleniem ulicznym będące wewnątrz szafy stacyjnej. Zdemontowane materiały i urządzenia będące własnością PGE Dystrybucja Białystok Sp. z o.o. przekazać w uzgodnionym zakresie właścicielowi w porozumieniu z Zakładem Sieci Bielsk Podlaski Sp. z o.o..

Przyłącze do szafki SO wykonać przewodem AsXSn 2x35 mm², prowadzonym na konstrukcji i żerdzi stacji w rurach osłonowych giętkich lub sztywnych, odpornych na działanie promieni UV z istniejącego pola szafy stacyjnej lub zabudować nowe pole w szafie stacyjnej z wykorzystaniem rozłącznika bezpiecznikowego typu RBK-00. Połączenie głównej szyny stacji z zabezpieczeniem typu RBK - 00 obwodu zasilania szafki oświetleniowej wykonać kablem YAKY 50 mm². WLZ-ty obwodu oświetlenia ulicznego wykonać przewodem AsXSn 2x25mm² prowadzonym na konstrukcji i żerdzi stacji w rurach osłonowych giętkich lub sztywnych, odpornych na działanie promieni UV, rury osłonowe mocować za pomocą uchwytów dostosowanych do grubości rury. Uchwyty rur mocować za pomocą taśm stalowych do konstrukcji i żerdzi stacji. Szafkę SO mocować do żerdzi stacji za pomocą taśm stalowych, szafkę instalować w pionie w taki sposób aby nie utrudniała dostępu do szafy stacyjnej. Szafka SO musi być wyposażona w zabezpieczenie przelicznikowe przystosowane do plombowania oraz tablicę

licznikową 1f zgodnie z rysunkiem. Aparaty w szafce oświetleniowej umieścić za przezroczystą i plombowaną osłoną z plexi. Elementem sterującym oświetleniem ulicznym jest zegar astronomiczny Typu CPA 4.0 z możliwością zmiany jego nastaw za pomocą sterownika bezprzewodowego.

1.5.2. Obwody oświetleniowe:

Projektowane obwody oświetleniowe zasilić z istniejącego obwodu oświetlenia ulicznego, dla linii napowietrznej przewodem AsXSn 2x25 mm².

1.5.3. Ochrona od porażen:

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli, oraz osłony zewnętrzne urządzeń elektrycznych. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowano szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na metalowych częściach słupa i oprawy. Metalowe części słupa należy podłączyć przewodem ochronnym z zaciskiem PEN na tabliczce bezpiecznikowej.

Punkt PEN szafy SO połączyć osobnym zaciskiem z uziemieniem stacji transformatorowej przewodem LgY 1x10 o kolorystyce izolacji żółtozielonej. Każdorazowo przeprowadzić pomiar rezystancji uziemienia potwierdzony sporządzeniem protokołu pomiaru. W przypadku gdy rezystancja uziemienia przekracza 5Ω wykonać dodatkowy uziom do wartości poniżej 5Ω

1.5.4. Oprawy oświetleniowe.

a) Parametry użytkowe :

- korpus (obudowa) oprawy musi być wykonany z odlewu aluminium w wersji jedno lub dwu komorowej;
- klosz ochraniający źródło światła musi być wykonany z materiału odpornego na uderzenia - poliwęglan lub szyba – współczynnik IK – 08 lub wyższy;
- odbłyśnik oprawy musi być wykonany z aluminium

- oprawy oświetlenia ulicznego muszą posiadać regulację rozsyłu układu optycznego poprzez regulację źródła światła względem odbłyśnika, lub odbłyśnika względem źródła światła dające możliwość regulacji w co najmniej 4 oznaczonych pozycjach lub poprzez ruchomy przegub mocujący oprawę do wysięgnika dający możliwość płynnej regulacji kąta nachylenia oprawy w zakresie co najmniej 25 stopni;
 - średnia trwałość źródeł światła opraw ulicznych powinna być na poziomie minimum 23000 godzin świecenia;
 - zastosować w oprawach źródła światła o strumieniu świetlnym, tzn. :
 - źródło 70 W – co najmniej 6600 Lm,
 - źródło 100 W – co najmniej 10500 Lm,
 - źródło 150 W – co najmniej 17500 Lm,
- Źródła światła wszystkich zastosowanych mocy muszą być tego samego producenta

b) Parametry techniczne :

- stopień szczelności dla opraw dwukomorowych min. IP 66 dla komory optycznej i min. IP 66 dla komory osprzętu, a dla opraw jednokomorowych min. IP 66 dla całej oprawy oświetlenia ulicznego;
- oprawy oświetlenia ulicznego muszą być wykonane i dostarczone w II klasie ochrony w zakresie ochrony przeciw porażeniowej;
- oprawy oświetlenia ulicznego muszą być przystosowane do zasilania napięciem 230 V, 50 Hz.

1.5.5. Wysięgniki

Nowe wysięgniki montowane na słupach należy wykonać z ocynkowanej metodą ogniową rury o średnicy zewnętrznej 48 mm grubość ścianki 2,9mm ,długość wysięgu 1,5m. Do montowania wysięgników na słupy typu ŻN, należy stosować ocynkowane uchwyty hakowe o długościach dostosowanych do szerokości słupa. Wysięgniki powinny posiadać zaciski PEN. Należy przewidzieć zerowanie wysięgników.

1.5.6. Tabliczki bezpiecznikowe

Dla każdej oprawy na liniach napowietrznych izolowanych AsXSn należy zainstalować oddzielne izolowane gniazdo bezpiecznikowe z wkładką topikową Bi-Wts-6A np. typu SV lub równoważne

1.5.7. Przewody oświetleniowe.

Oprawy należy przyłączyć do tabliczek bezpiecznikowych przewodem o izolacji polwinitowej typu YDYp 2x2,5; mm² 750V.

1.5.8. Uwagi końcowe.

Całość Instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności z Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań realizowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy wykonywa ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Prace na sieciach istniejących wykonywać pod stałym nadzorem użytkownika z zachowaniem obowiązujących przepisów. Należy dbać o dobre zabezpieczenie i oznakowanie miejsc prowadzonych robót. Po zakończeniu robót instalacyjno-montażowych, przed włączeniem do eksploatacji Wykonawca jest zobowiązany:

- wykonać pomiary rezystancji uziemienia i izolacji przewodów i kabli,
- sprawdzić ciągłość żył kabli zasilających,
- wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- sporządzić protokoły z powyższych pomiarów.

Teren budowy po zakończeniu robót należy uporządkować oraz przekazać protokolarnie zarządzającemu.

2. OBLICZENIA TECHNICZNE

2.1. Obliczenie całkowitej mocy zainstalowanej:

Obwód oświetleniowy nr 1 – 10x70W

Obwód oświetleniowy nr 2 – 5x70W

Całkowita moc zasilanych opraw z projektowanej szafki oświetleniowej wynosi 1,05 kW w układzie 1-fazowym.

Do obliczeń przyjęto moc zapotrzebowaną

$$P_{obl} = k_i \cdot k_j \cdot P_z$$

gdzie:

- k_i – współczynnik jednoczesności (przyjęto=1)

- k_j – współczynnik rozruch (przyjęto=1,12)

Moc obliczeniowa wynosi:

$$P_{obl} = 1 \cdot 1,2 \cdot 1,05 = 1,26 \text{ kW}$$

2.2. Dobór przewodów i zabezpieczeń:

- Sprawdzenie doboru przewodu zasilającego istniejącą szafkę oświetleniową

$$I_B = \frac{1,5 \cdot P_{obl}}{U \cdot \cos j} = 9,66 \text{ A}$$

Istniejący przewód Al 25mm² musi spełniać następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

gdzie:

I_B - prąd obliczeniowy

I_n - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

I_2 - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających

I_Z - obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów

Dopuszczalna obciążalność długotrwała przewodu Al 25mm² wynosi $I_Z=112\text{A}$. Linia zasilająca szafkę oświetleniową (zabezpieczenie w złączu) jest zabezpieczona wyłącznikiem nadprądowym C-25.

$$9,66 \leq 25 \leq 112$$

$$36,25 \leq 162,4$$

Warunki są spełnione

- Sprawdzenie doboru przewodu zasilającego obwód oświetleniowy

$$I_B = \frac{1,5 \cdot P_{obl}}{U \cdot \cos j} = 6,44 \text{ A}$$

$$I_B = \frac{1,5 \cdot P_{obl}}{U \cdot \cos j} = 3,22 \text{ A}$$

Istniejący przewód Al 25mm² musi spełniać następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1.45 I_Z$$

Dopuszczalna obciążalność długotrwała przewodu Al 25mm² wynosi $I_Z=112$ A. Linia zasilająca obwód oświetleniowy jest zabezpieczona wyłącznikiem nadprądowym S301 C-10 A

$$6,44 \leq 10 \leq 112$$

$$3,22 \leq 10 \leq 112$$

$$23.2 \leq 162,4$$

$$23.2 \leq 162,4$$

Warunki są spełnione

- Sprawdzenie doboru przewodu zasilającego oprawę oświetleniową

$$I_B = \frac{1,5 \cdot P_{obl}}{U \cdot \cos j} = \frac{1,5 \cdot 84}{230 \cdot 0,85} = 0,64 \text{ A}$$

Projektowany przewód YDY 2x2,5mm² musi spełniać następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1.45 I_Z$$

Dopuszczalna obciążalność długotrwała przewodu YDY 2x2,5mm² wynosi $I_z=31$ A. Linia zasilająca oprawę oświetleniową zabezpieczona będzie łączem bezpiecznikowym SV z wkładką bezpiecznikową BiWts 6 A

$$0,64 \leq 6 \leq 31$$

$$11,4 \leq 44,95$$

Warunki są spełnione

2.3. Sprawdzenie dobranych przewodów na warunek spadków napięć

Sprawdzenia dokonano dla najdalej oddalonego słupa, spadek obliczono wg wzoru:

$$DU_{\%} = \frac{2 \cdot 100}{g \cdot s \cdot U^2} \cdot \sum P_i \cdot l_i$$

gdzie:

$DU_{\%}$ - procentowy spadek napięcia

g - konduktywność przewodu

s – przekrój przewodu

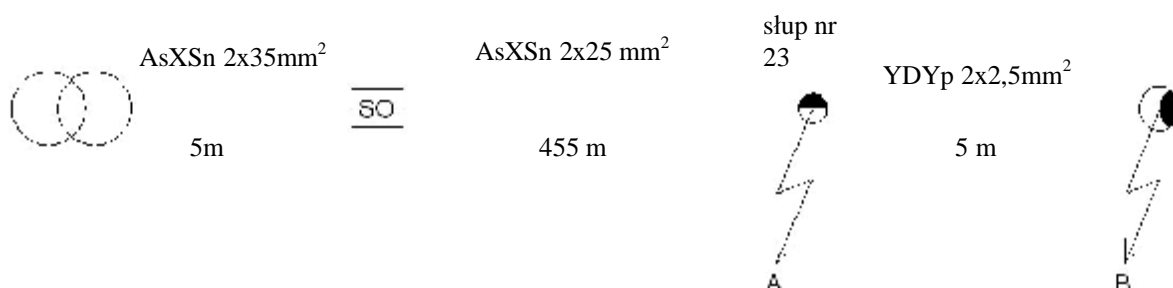
P_i – moc obciążenia w i-tym punkcie obwodu

l_i – i-ty odcinek obwodu

$$DU_{\%} = 0,30\% < 5\%$$

Warunki są spełnione

2.4. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej



Obliczeń dokonano na podstawie danych:

- transformator 63 kVA	$R_t=0,053 \Omega$	$X_t=0,114 \Omega$
- przewód AsXSn 2x35 mm ²	$R_{AsXSn}=0,868 \Omega/\text{km}$	$X_{AsXSn}=0,24 \Omega/\text{km}$
- przewód AsXSn 2x25 mm ²	$R_{AsXSn}=1,200 \Omega/\text{km}$	$X_{AsXSn}=0,24 \Omega/\text{km}$
- przewód YDY 2x2,5 mm ²	$R_{YDY}=7,410 \Omega/\text{km}$	

Prąd wyłączeniowy dla:

- wyłącznika nadprądowego S301 C-10 dla czasu zadziałania $t > 5 \text{ s}$	$I_a=100 \text{ A}$
- wkładki BiWts 6 A dla czasu zadziałania $t > 5 \text{ s}$	$I_a=18 \text{ A}$

- Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej zwarcie w punkcie A dla zabezpieczenia obwodu oświetleniowego S301 C-10

Element pętli zwarciowej	Rjed	Xjed	L	R	X
	Ω / km	Ω / km	km	Ω	Ω
- transformator 63 kVA	0,053	0,114	-	0,053	0,114
- przewód AsXSn 2x35 mm ²	0,868	0,24	0,005	0,009	0,002
- przewód AsXSn 2x25 mm ²	1,2	0,24	0,455	1,092	0,218

$$R_k = 1,154 \Omega$$

$$X_k = 0,335 \Omega$$

$$Z_k = \sqrt{R_k^2 + X_k^2} = 1,202 \Omega$$

$$I_k = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_k} = 153,1 \text{ A}$$

$$153,1 \geq 100$$

$$I_k \geq I_a$$

Warunki są spełnione

- Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej na zwarcie w punkcie B dla zabezpieczenia SV oprawy wkładki BiWts 6 A

Element pętli zwarciowej	Rjed	Xjed	L	R	X
	Ω / km	Ω / km	km	Ω	Ω
- transformator 63 kVA	0,053	0,114	-	0,053	0,114
- przewód AsXSn 2x35 mm ²	0,868	0,24	0,005	0,009	0,002
- przewód AsXSn 2x25 mm ²	1,2	0,24	0,455	1,092	0,218
- przewód YDY 2x2,5 mm ²	7,41		0,005	0,074	

$$R_k = 1,228 \Omega$$

$$X_k = 0,335 \Omega$$

$$Z_k = \sqrt{R_k^2 + X_k^2} = 1,273 \quad \Omega$$

$$I_k = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_k} = 144,6 \quad \text{A}$$

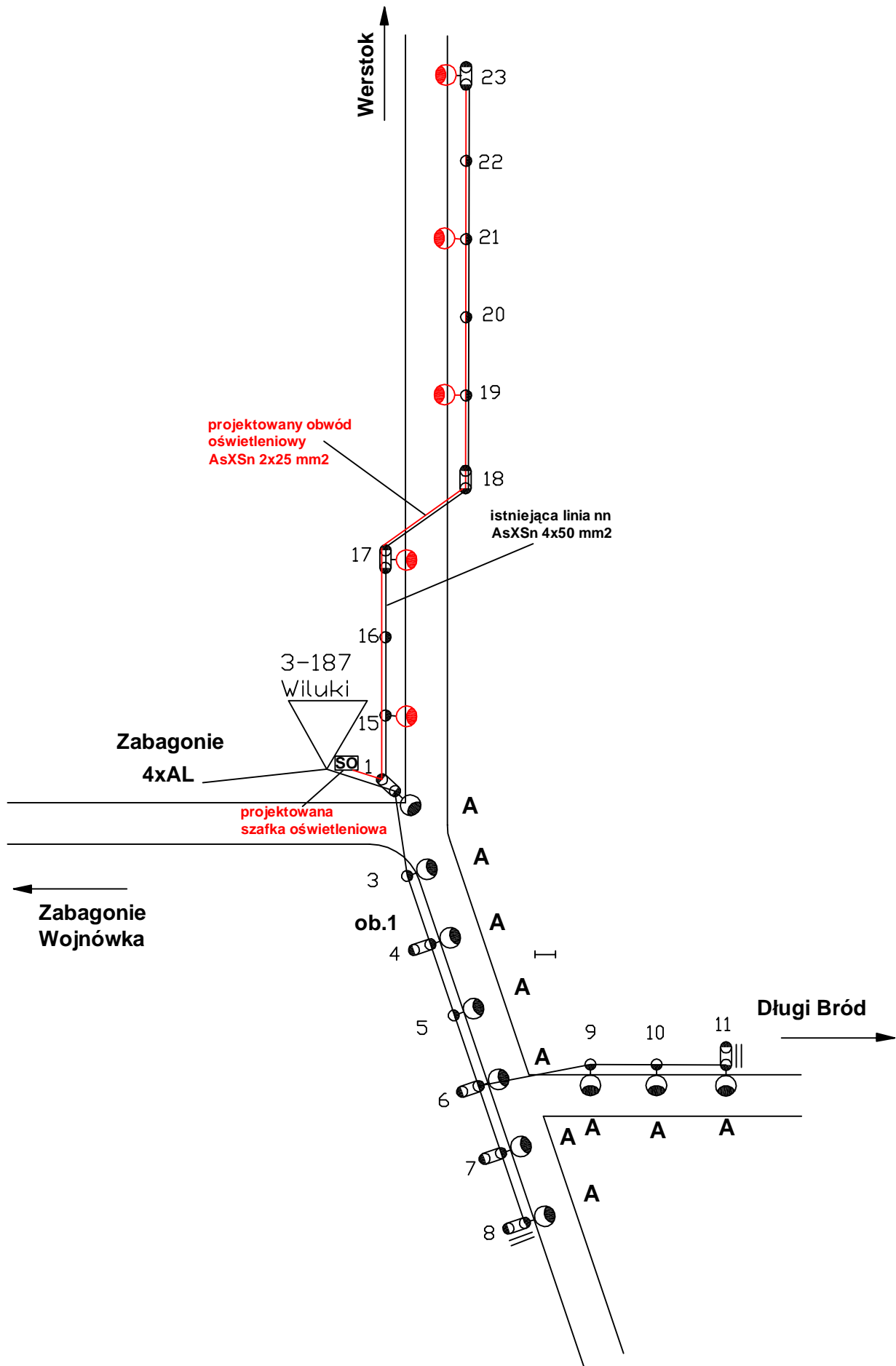
$$144,6 \geq 18$$

$$I_k \geq I_a$$

Warunki są spełnione

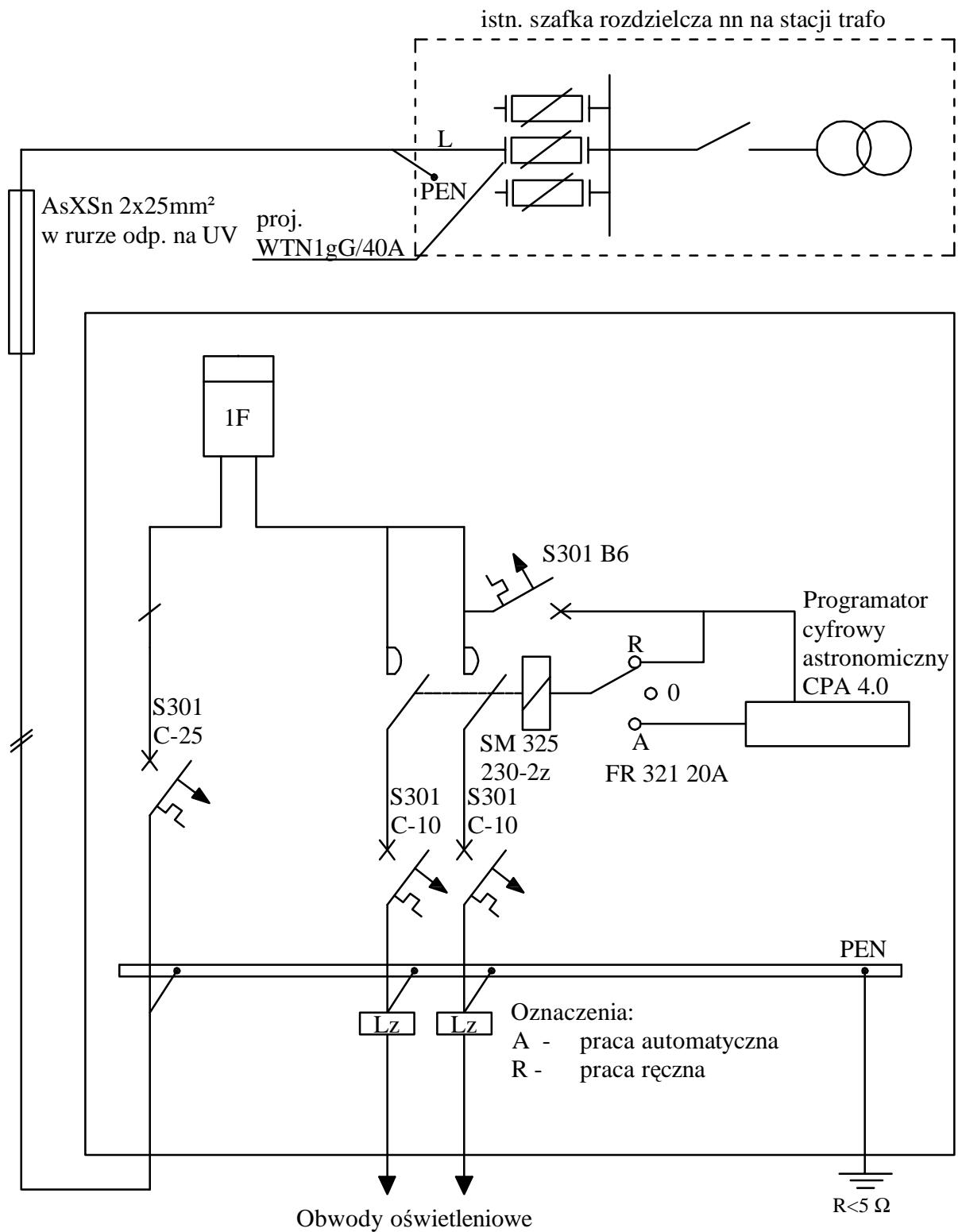
3. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE

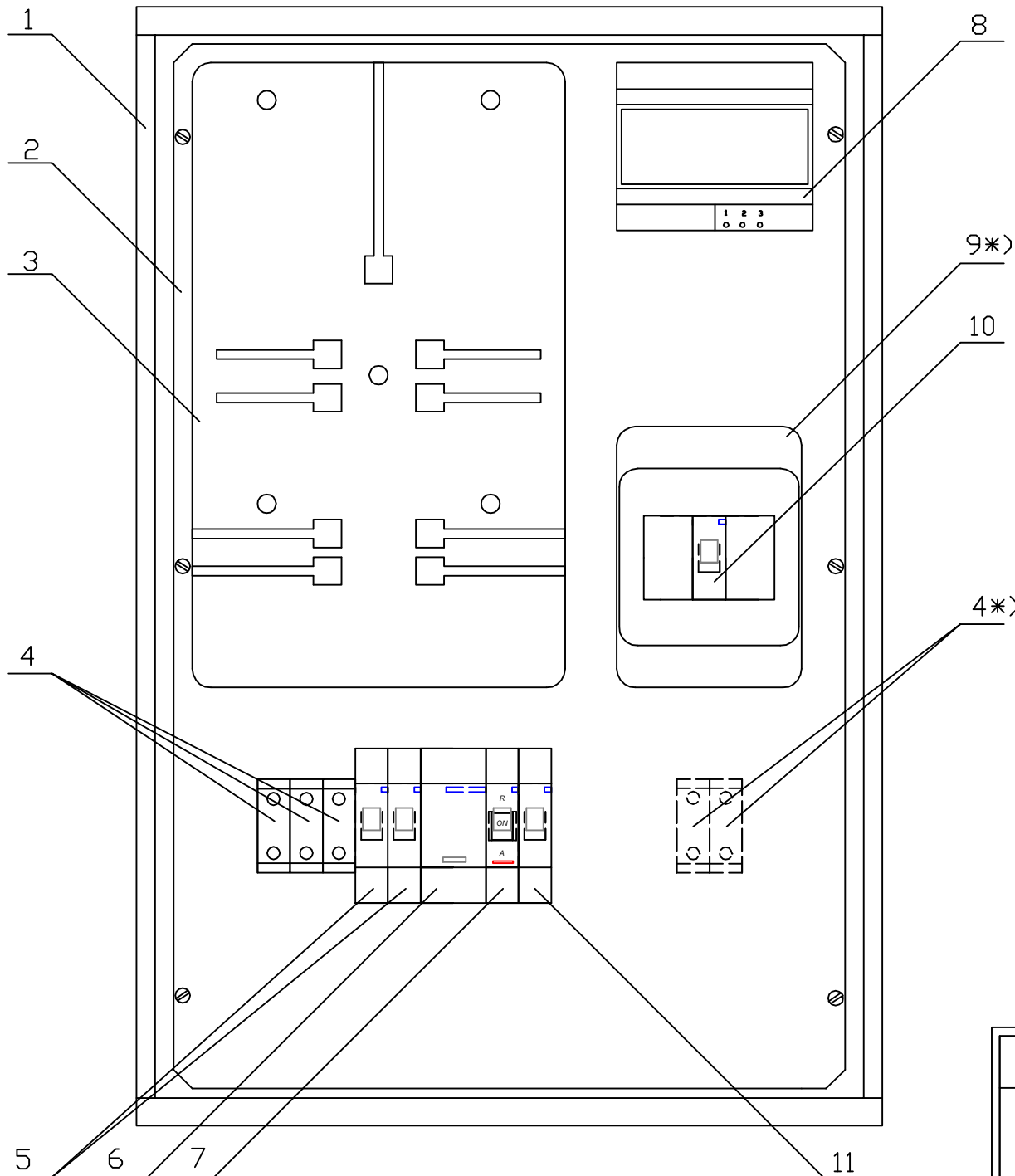
L.p.	Nazwa	Jm	Ilość
1	Oprawa uliczna 70 W	kpl	5
2	Lampa sodowa 70 W	szt	5
3	Wysięgnik rurowy 1,0x1,5x15 st.	szt.	5
4	Hak M16x180	szt.	10
5	Taśma stalowa+klamerki COT	kpl	2
6	Przewód YDYp 2x2,5 mm ²	m	50
7	Ośłona bezpiecznikowa SV 29.253	szt.	5
8	Zacisk odgałęźny Al./Cu SL 11.118	szt.	10
9	Przewód AsXSn 1x25 mm ²	m	5
10	Szafka SO słupowa z wyposażeniem	kpl	1



Nazwa	Wiluki
Nr Rys.	1
Rysował	Roman Dębowski
Data	08.06.2009

Proj. szafka złączowo - pomiarowa i sterownicza





OPIS TECHNICZNY

1. Szafka ZK-1 400x600
2. Płyta montażowa
3. Tablica licznikowa TL-1f
4. Złączka ZUG-G25mm²
5. Wyłącznik nadprądowy S-301 C-10
6. Stycznik SM 325 230-2z
7. Przetłącznik FR-321
8. Zegar astronomiczny CPA-4.0
9. Obudowa S-2
10. Wyłącznik nadprądowy S-301 C-25
11. Wyłącznik nadprądowy S-301 B-6

*) elementy plombowane

ESCO PROJEKT

Szafka oświetlenia ulicznego 1-f