

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

OBIEKT : **BUDOWA OŚWIETLENIA**
dla osiedla budownictwa mieszkaniowego
„KOŚCIUSZKI II” w WIELUNIU

INWESTOR: **GMINA WIELUŃ**
98-300 WIELUŃ, Pl. Kazimierza Wlk. 1

JEDNOSTKA PROJ.: **BIURO USŁUGOWO-PROJEKTOWE "AKTE"**
mgr inż. Anna Nowakowska
98-300 Wieluń, Os. Stare Sady 46/18
tel./fax (0-43) 843-25-94; 0-607-984-724
e-mail: anna.nowakowska@wp.pl

	Data	Podpis/Pieczątka	
Projektant: mgr inż. Piotr Piktus LOD/0379/PWOE/05 ŁOD/IE/7257/06	lipiec 2008r.		
Sprawdzający: mgr inż. Maciej Wojterski 204/74 Łw ; ŁOD/IE/2148/02	lipiec 2008r.		

Wykaz zawartości projektu budowlanego:

Wykaz zawartości projektu budowlanego:	1
OPIS TECHNICZNY	4
1. Podstawa opracowania.	4
2. Zakres opracowania.	4
3. Stan istniejący.	4
4. Stan projektowany.	4
4.1. Uwagi ogólne.	4
4.2. Przyłącza kablowe niskiego napięcia.	4
4.3. Skrzynki złączowo-pomiarowe.	5
4.4. Pomiar energii.	5
4.5. Linie oświetlenia ulicznego.	5
4.6. Kolidacja istniejącej linii oświetleniowej z projektowaną ulicą	6
4.7. Ochrona przeciwporażeniowa.	6
4.8. Ochrona przeciwprzepięciowa.	6
5. Uwagi końcowe.	6
OBLICZENIA TECHNICZNE	7
1. Dane.	7
2. Dobór kabli i zabezpieczeń.	7
3. Spadki napięć.	8
4. Sprawdzenie skuteczności odłączenia.	11
5. Uziom.	12
6. Dobór słupów oświetleniowych.	13
ZESTAWIENIA MATERIAŁOWE	14
1. Zestawienie materiałowe dla projektowanej linii oświetleniowej.	14
WYKAZ PUNKTÓW GEODEZYJNYCH	15
1. Dane źródłowe do planu zagospodarowania terenu.	15
2. Obliczenie geodezyjne długości linii oświetlenia wyprowadzonej ze stacji transformatorowej nr 489.	18
3. Obliczenie geodezyjne długości linii oświetlenia wyprowadzonej ze stacji transformatorowej nr 611.	19
RYSUNKI	
1. Lokalizacja linii oświetlenia – dz. nr 611 ;	
2. Lokalizacja linii oświetlenia – dz. nr 489 ;	
3. Schemat ideowy zasilania linii oświetleniowej – dz. 489;	
4. Schemat linii oświetlenia – dz. 489	
5. Schemat ideowy zasilania linii oświetleniowej – dz. 611;	
6. Schemat linii oświetlenia – dz. 611	
7. Skrzynka oświetleniowa	
8. Rów kablowy – przekrój;	
9. Skrzyżowanie kabla z uzbrojeniem podziemnym.	
10. Schemat ideowy tablicy zaciskowej;	
11. Karta katalogowa słupa EOC;	
12. Karta katalogowa wysięgnika;	
13. Karta katalogowa oprawy;	

14. Karta katalogowa mufy żywicznej;

OBLICZENIA ROZKŁADU NATĘŻENIA OŚWIETLENIA DROGI

ZAŁĄCZNIKI

1. Warunki techniczne przyłączenia wydane przez ZE Łódź –Teren S.A. Rejon Wieluń nr 8064/RE07/2007 z dn 19/07/2007

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania projektu stanowią:

- Umowa nr 174/2007 z dn. 18.04.2007 na wykonanie: Projektu budowlanego kanalizacji sanitarnej, wodociągu, dróg z odwodnieniem, oświetlenia ulicznego dla osiedla budownictwa mieszkaniowego Kościuszki II w Wieluniu
- mapka sytuacyjno-wysokościowa Wieluń-Kościuszki II obręb 9, gm. Wieluń, woj. łódzkie;
- obowiązujące przepisy, normy i zarządzenia;
- standaryzacja ZEŁ-T.

2. Zakres opracowania.

Opracowanie zawiera projekt budowlano-wykonawczy linii kablowej oświetlenia ulicznego dla osiedla mieszkaniowego budownictwa jednorodzinne „Kościuszki II – etap 2 w Wieluniu.

Projekt zawiera:

- stan istniejący;
- przyłącza kablowe nn;
- złącza kablowe;
- pomiar i rozdział energii;
- opis projektowanej linii oświetlenia ulicznego;
- ochronę od porażeń prądem elektrycznym;
- ochronę przeciwprzepięciową;

3. Stan istniejący.

Obecnie teren nie jest zurbanizowany, wyznaczone są działki pod budowę domów jednorodzinnych. Osiedle jest na etapie projektowania w zakresie budowy stacji transformatorowych i linii elektroenergetycznych .

4. Stan projektowany.

4.1. Uwagi ogólne.

Obok projektowanych stacji transformatorowych na działkach nr 489 i 611 zgodnie z projektem zagospodarowania terenu – rys.1 i rys. 2, projektuje się zlokalizować dwa złącza kablowo-pomiarowe z tworzywa termoutwardzalnego (rys.7), z układami pomiarowymi oraz urządzeniami sterującymi oświetleniem. Układ sieci TN-C.

Podstawę obliczeń i doboru opraw oświetleniowych stanowi Polska Norma PN-76/E-02032 „Oświetlenie dróg publicznych”. Obliczenia natężenia oświetlenia dokonano przy użyciu programu komputerowego „CalcuLuX Droga” firmy Philips. Dla ulicy przyjęto klasę oświetlenia P3 o średnim natężeniu 7,5lx i wartości min 1,5lx. Wyniki obliczeń w załączeniu.

4.2. Przyłącza kablowe niskiego napięcia.

Zgodnie z obliczeniami technicznymi oraz z warunkami technicznymi przyłączenia wydanymi przez ZE Łódź-Teren S.A. Rejon Wieluń, zaprojektowano wykonanie przyłączy elektrycznych o łącznym, maksymalnym zapotrzebowaniu na moc czynną 11kW (trzy złącza – dwa etapy),

kablami typu YAKXS 4x35mm². Przyłącza należy wykonać od pól liniowych rozdzielnic niskiego napięcia w projektowanych stacjach transformatorowych na działkach nr 489 i 611 do szafek złączowo-pomiarowych na tych działkach. Przewód ochronno-neutralny każdego przyłącza należy połączyć z uziemieniem odpowiadającej mu stacji transformatorowej, płaskownikiem Fe/Zn 25x4 mm, zapewniając rezystancję uziemienia roboczego instalacji o wartości $\leq 3,33\Omega$.

4.3. Skrzynki złączowo-pomiarowe.

Zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia wydanymi przez ZE Łódź-Teren S.A. Rejon Wieluń, zaprojektowano wykonanie izolowanych złączy kablowo-pomiarowych typu ZKP-1TL z tworzywa termoutwardzalnego z rozłącznikami bezpiecznikowymi – wkładki topikowe typu WTN00gG-25A. Złącza należy zamontować przy projektowanych stacjach transformatorowych w terenie ogólnodostępnym zgodnie z projektem zagospodarowania terenu – rys.1 i rys.2.

4.4. Pomiar energii.

Pomiar energii czynnej będzie realizowany za pomocą jednotaryfowego trójfazowego licznika energii czynnej, zainstalowanego w każdej z dwóch skrzynek złączowo-pomiarowych. W części rozdzielczej każdej ze skrzynek należy zainstalować stycznik typu R63-40 wraz z układem sterującym (rys.3 i rys.5). Każdą z projektowanych kablowych linii oświetleniowych, zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym typu S303-C16A.

4.5. Linie oświetlenia ulicznego.

W drugim etapie projektuje się budowę dwóch linii kablowych oświetlenia ulicznego, których dokładną lokalizację przedstawiono na dołączonym do niniejszego projektu, projekcie planu zagospodarowania.

Do budowy linii należy zastosować słupy oświetleniowe typu EOC 10,5/2,5 wyposażone w wysięgniki typu R5-1,0m, na których zostaną zamontowane oprawy wraz z lampami.

Do oświetlenia drogi zastosować oprawy energooszczędne typu OUSb-100/II (produkcji „Philips”), z lampami sodowymi SON-Tp-100W. Dla równomiernego obciążenia linii oprawy należy podłączać naprzemiennie pod każdą z faz.

Przyłączenia lamp do linii należy dokonać w skrzynkach przyłączeniowych typu SWK-3-IP45-100A-380V wyposażonych w zabezpieczenia S-301 C6A.

Linie kablowe, od skrzynki stacyjnej na dz. nr 489 oraz od skrzynki stacyjnej na dz. nr 611 wykonać według poniższych zaleceń:

- zastosować kabel ziemny YAKXS 4x35mm²;
- trasę kabla wyznaczyć zgodnie ze współrzędnymi geodezyjnymi;
- kabel, wraz z płaskownikiem Fe/Zn 25x4 mm łączącym uziom stacji z przewodem ochronno-neutralnym w słupach, należy układać na dnie wykopu, na podsypce z piasku o grubości 10 cm;
- kabel zasypać 10 cm warstwą piasku, a następnie 15 cm warstwą gruntu rodzimego;
- przykryć niebieską folią energetyczną o min. szerokości 20 cm;
- wykop zasypać gruntem rodzimym (szczegóły układania kabla pokazano na rysunku nr 8, „Rów kablowy – przekrój”)
- przy stacjach transformatorowych należy pozostawić min. 3 metrowy zapasy kabla w postaci pętli o promieniu większym niż 10-krotna średnica zewnętrzna kabla;
- przy słupach oświetleniowych należy pozostawić min. 1 metrowe zapasy kabla;
- w miejscach kolizji kabla z innymi sieciami uzbrojenia kable należy umieścić w rurze ochronnej DVK-110 zgodnie z planem zagospodarowania terenu.

Uwaga: Przed przystąpieniem do robót z kablem zasilającym dokonać pomiaru jego izolacji. Całość prac wykonać zgodnie z polską normą PN/E-05125

4.6. Kolizja istniejącej linii oświetleniowej z projektowaną ulicą

W projektowanym stanie urbanizacji terenu przewidzianego pod budownictwo mieszkaniowe jednorodzinne „Kościuszki II” przewiduje się likwidację kolizji istniejącego słupa oświetleniowego przy ul. Zagłoby z nowoprojektowaną ulicą prostopadłą do ulicy Zagłoby. Słup, który należy przesunąć ma na planie zagospodarowania terenu oznaczenie E158. Nowe lokalizacja słupa oznaczona została symbolem S41. Po przesunięciu słupa w miejsce nowej lokalizacji, należy istniejącą linię wzdłuż ul. Zagłoby połączyć za pomocą mufy żywicznej typu 91-A 13. Przesunięcia należy dokonać zgodnie z planem zagospodarowania terenu, zachowując zgodność z normami i zasadami opisanymi w niniejszym projekcie.

4.7. Ochrona przeciwporażeniowa.

W projektowanej sieci kablowej nn 0,4 kV jak również w projektowanych liniach kablowych oświetleniowych obowiązuje system **TN-C**. Jako sposób ochrony przed porażeniem należy stosować skuteczne przepalenie bezpiecznika.

Rozdziału przewodu ochronno-neutralnego należy dokonać w złączu, zapewniając uziemienie robocze instalacji o rezystancji $\leq 30\Omega$, co w projektowanym złączu zostanie osiągnięte poprzez wykonanie połączenia przewodu ochronno-neutralnego płaskownikiem Fe/Zn 25x4 mm z uziomem stacji transformatorowej, zapewniając rezystancję uziemienia roboczego instalacji o wartości $\leq 3,33\Omega$.

Ponadto planuje się ułożenie płaskownika Fe/Zn 25x4mm pod kablem oświetleniowym w celu połączenia uziomów poszczególnych słupów oświetleniowych i uzyskania rezystancji uziemienia słupów o wartości $\leq 10\Omega$ (3,33 Ω).

Zabezpieczenia przedlicznikowe linii oświetleniowych projektuje się wykonać wkładkami topikowymi typu WTN-00/gG 25A spełniającymi warunek odłączenia w czasie mniejszym niż 5 sek.

4.8. Ochrona przeciwprzepięciowa.

W skrzynce oświetleniowej należy zainstalować ograniczniki przepięć ETITEC-WENT, łącząc przewody fazowe poprzez ogranicznik z przewodem PE w celu wyrównania potencjałów i ograniczania przepięć pochodzących od pośredniego i bezpośredniego uderzenia pioruna.

5. Uwagi końcowe.

- przed rozpoczęciem robót ziemnych Inwestor winien zlecić uprawnionemu geodecie wytyczenie trasy linii oświetlenia według współrzędnych X i Y podanych w projekcie
- przed dokonaniem podłączeń sprawdzić zgodność urządzeń z dokumentacją;
- całość robót należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót elektrycznych pod nadzorem osoby uprawnionej
- po zakończeniu robót ziemnych istniejące pobocza odtworzyć do stanu pierwotnego
- przed zasypaniem wykopów Inwestor zobowiązany jest do zlecenia wykonania przez uprawnionego geodetę **inwentaryzacji powykonawczej trasy linii kablowej**

OBLICZENIA TECHNICZE

1. Dane.

Do obliczeń przyjęto następujące dane:

- Zapotrzebowanie mocy linii – **11kW**
- Moc elektryczna pojedynczej oprawy – **0,115kW**
- Napięcie sieci – **400/230V**
- Układ sieci - **TN-C**

2. Dobór kabli i zabezpieczeń.

Zapotrzebowanie mocy: $P_p = 11\text{kW}$

Prąd znamionowy:

$$I_N = P / \sqrt{3} \times U_n \times \cos\varphi = 11000 / 1,73 \times 400 \times 0,98 = 16,22\text{A}$$

LINIA KABLOWA istniejąca – etap 1

Rzeczywiste obciążenie linii istniejącej – etap1 : $P_p = 35 \times 0,115\text{kW} = 4,025\text{ kW}$

Rzeczywisty prąd obciążeniowy linii istniejącej – etap1:

$$I_N = P / \sqrt{3} \times U_n \times \cos\varphi = 4025 / 1,73 \times 400 \times 0,85 = 6,84\text{A}$$

LINIA KABLOWA ZE STACJI TRAFO na dz. 489

Rzeczywiste obciążenie linii projektowanej – dz. nr 489: $P_p = 40 \times 0,115\text{kW} = 4,6\text{ kW}$

Rzeczywisty prąd obciążeniowy – dz. nr 489:

$$I_N = P / \sqrt{3} \times U_n \times \cos\varphi = 4600 / 1,73 \times 400 \times 0,85 = 7,82\text{A}$$

Przyłącze kablowe:

zgodnie z w.t.p. przyjęto kabel typu **YAKXS 4x35mm²** o $I_{dd} = 135\text{A}$

Zabezpieczenie przedlicznikowe:

zgodnie z w.t.p. przyjęto zabezpieczenia typu **WTN00gG-25A**

Linia kablowa nn oświetlenia ulicznego:

Zgodnie z wymogami standaryzacji ZEŁ-T S.A i RE Wieluń

przyjęto kabel typu **YAKXS 4x35mm²** o $I_{dd} = 135\text{A}$

Zabezpieczenia zalicznikowe (linii oświetleniowej):

zgodnie z w.t.p. dobrano wyłącznik nadmiarowo-prądowy typu **303-C16A**

LINIA KABLOWA ZE STACJI TRAFO na dz. 611

Rzeczywiste obciążenie linii projektowanej – dz. nr 611: $P_p = 41 \times 0,115\text{kW} = 4,715\text{ kW}$

Rzeczywisty prąd obciążeniowy – dz. nr 611:

$$I_N = P / \sqrt{3} \times U_n \times \cos\varphi = 4715 / 1,73 \times 400 \times 0,85 = 8,02\text{A}$$

Przyłącze kablowe:

zgodnie z w.t.p. przyjęto kabel typu **YAKXS 4x35mm²** o $I_{dd} = 135\text{A}$

Zabezpieczenie przedlicznikowe:

zgodnie z w.t.p. przyjęto zabezpieczenia typu **WTN00gG-25A**

Linia kablowa nn oświetlenia ulicznego:

Zgodnie z wymogami standaryzacji ZEŁ-T S.A i RE Wieluń

przyjęto kabel typu **YAKXS 4x35mm²** o $I_{dd} = 135A$

Zabezpieczenia zalicznikowe (linii oświetleniowej):

zgodnie z w.t.p. dobrano wyłącznik nadmiarowo-prądowy typu **303-C16A**

Łączne zapotrzebowanie mocy na trzy linie oświetlenia (etap 1 + etap 2):

$$P_p = 4,025 + 4,6 + 4,715 = 13,34 \text{ kW}$$

Uwaga: Z uwagi na to, iż warunki zasilania nie określają jednoznacznie miejsca zasilania linii oświetlenia ulicznego, w drodze ustaleń na etapie projektowania z ZE-Łódź Teren Rejon Wieluń ustalono, iż linia podzielona zostanie na trzy obwody zasilane z trzech projektowanych stacji transformatorowych. Obliczeń dokonano zgodnie z założeniami wstępnych warunków zasilania. Ostateczną decyzję o wartościach zabezpieczeń w trzech złączach linii oświetlenia ulicznego podejmą służby ruchu ZE.

3. Spadki napięć.

LINIA KABLOWA ZE STACJI TRAFI na dz. 489

Spadek napięcia na przyłączy:

$$\Delta U_{\%prz} = \frac{P \times l}{k \times s} = \frac{11 \times 10}{47,6 \times 35} = 0,06\%$$

dla aluminium współczynnik $k = 47,6$

Spadek napięcia na i linii oświetleniowej:

$$\Delta U_{\%l} = 0,65\%$$

Łączny, procentowy spadek napięcia:

$$\Delta U_{\%} < 0,06\% + 0,65\% = 0,71\%$$

Nr słupa	Odległość od stacji trafo	Spadek napięcia dla słupa	Spadek nap. narastająco
	$l \text{ (m)}$	$\Delta u_{\%} = \frac{P \times l}{k \times s} \text{ (%)}$	$\Delta u_{\%L}$
1	483,2	0,033	0,03
2	459,8	0,032	0,07
3	436,4	0,030	0,10
4	413	0,029	0,13
5	389,4	0,027	0,15
6	366,2	0,025	0,18
7	343,7	0,024	0,20
8	322,7	0,022	0,22
9	301,7	0,021	0,24
10	279,6	0,019	0,26
11	257,6	0,018	0,28
12	279,7	0,019	0,30
13	300,7	0,021	0,32
14	321,7	0,022	0,34
15	342,7	0,024	0,37
16	225,5	0,016	0,38
17	205,6	0,014	0,40
18	185,7	0,013	0,41
19	167,7	0,012	0,42
20	175,8	0,012	0,43
21	199,6	0,014	0,45
22	225,8	0,016	0,46
23	249,7	0,017	0,48
24	273,6	0,019	0,50
25	297,5	0,021	0,52
26	149,7	0,010	0,53
27	126,7	0,009	0,54
28	103,7	0,007	0,55
29	79,9	0,006	0,55
30	40,5	0,003	0,55
31	18,7	0,001	0,56
32	40,5	0,003	0,56
33	62,3	0,004	0,56
34	106,5	0,007	0,57
35	130	0,009	0,58
36	154,8	0,011	0,59
37	179,1	0,012	0,60
38	204,7	0,014	0,62
39	228,2	0,016	0,63
40	253	0,017	0,65

LINIA KABLOWA ZE STACJI TRAFI na dz. 611**Spadek napięcia na przyłączy:**

$$\Delta u_{\%l} = 0,06\%$$

Nr słupa	Odległość od stacji trafo	Spadek napięcia dla słupa	Spadek nap. narastająco
	$l \text{ (m)}$	$\Delta u_{\%} = \frac{P \times l}{k \times s} \text{ (%)}$	$\Delta u_{\%L}$
41	337,6	0,023	0,02
42	319	0,022	0,05
43	297,5	0,021	0,07
44	275,6	0,019	0,09
45	253,2	0,017	0,10
46	232,2	0,016	0,12
47	209,9	0,014	0,13
48	187,6	0,013	0,15
49	167,6	0,012	0,16
50	144,4	0,010	0,17
51	123,8	0,009	0,18
52	99,3	0,007	0,18
53	74,9	0,005	0,19
54	50,5	0,003	0,19
55	7,2	0,000	0,19
56	31	0,002	0,20
57	54,6	0,004	0,20
58	74,8	0,005	0,20
59	95,3	0,007	0,21
60	121,8	0,008	0,22
61	162,6	0,011	0,23
62	119,6	0,008	0,24
63	140,3	0,010	0,25
64	163,5	0,011	0,26
65	184,2	0,013	0,27
66	208,7	0,014	0,29
67	233,3	0,016	0,30
68	256,8	0,018	0,32
69	280,3	0,019	0,34
70	301,4	0,021	0,36
71	86,2	0,006	0,37
72	64,2	0,004	0,37
73	44,2	0,003	0,37
74	23,2	0,002	0,38
75	81,3	0,006	0,38
76	105,7	0,007	0,39
77	130,1	0,009	0,40
78	154,9	0,011	0,41
79	179,7	0,012	0,42
80	207,5	0,014	0,44
81	235	0,016	0,45

Spadek napięcia na i linii oświetleniowej:

$$\Delta u_{\%l} = 0,45\%$$

Łączny, procentowy spadek napięcia:

$$\Delta u\% < 0,06\% + 0,45\% = 0,51\%$$

4. Sprawdzenie skuteczności odłączenia.**LINIA KABLOWA ZE STACJI TRAFI na dz. 489**

Obliczenia przeprowadzono dla zwarcia:

TO – w złączu tablicy oświetleniowej

Ost. sł. – na ostatnim słupie najdłuższego odcinka linii oświetleniowej

Impedancja rzeczywista $Z = 1.25 \times \sqrt{R + X}$;

Prąd zwarcia obliczeniowy $I_z = 230/Z$;

Prąd zwarcia wyłączalny $I_w = k \times I_b$

Element	Ilość	Rj	Xj	R	X
	km/szt.	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
Trafo 63 kVA	1	0,04650	0,10440	0,04650	0,10440
YAKXS. 4x35mm przyłącze	0,010	0,88600	0,08700	0,01772	0,00174
YAKXS. 4x35mm linia ośw.	0,483	0,88600	0,08700	0,85588	0,08404

Punkt petli zwarcia	
Suma rezystancji	[Ω]
Suma reaktancji	[Ω]
Impedancja zastępcza	[Ω]
Obliczony prąd zwarcia	[A]
Typ zabezpieczenia	
Prąd zabezpieczenia	[A]
Współczynnik	K
Prąd wyłączalny	[A]
Ochrona skuteczna	

TO
0,06422
0,10614
0,15507
1483,20
gG
25
4
100
TAK

Ost. sł.
0,92010
0,19018
1,17443
195,84
S303-C
16
5
80
TAK

Wniosek: Zabezpieczenie jest skuteczne zarówno dla zwarcia w skrzynce oświetleniowej jak i w najdalszym punkcie linii oświetleniowej – słup S1.

LINIA KABLOWA ZE STACJI TRAFI na dz. 611

Obliczenia przeprowadzono dla zwarcia:

TO – w złączu tablicy oświetleniowej

Ost. sł. – na ostatnim słupie najdłuższego odcinka linii oświetleniowej

Impedancja rzeczywista $Z = 1.25 \times \sqrt{R + X}$;

Prąd zwarcia obliczeniowy $I_z = 230/Z$;

Prąd zwarcia wyłączalny $I_w = k \times I_b$

Element	Ilość	R _j	X _j	R	X
	km/szt.	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]
Trafo 63 kVA	1	0,04650	0,10440	0,04650	0,10440
YAKXS. 4x35mm przyłącze	0,010	0,88600	0,08700	0,01772	0,00174
YAKXS. 4x35mm linia ośw.	0,337	0,88600	0,08700	0,59716	0,05864

Punkt petli zwarcia	
Suma rezystancji	[Ω]
Suma reaktancji	[Ω]
Impedancja zastępcza	[Ω]
Obliczony prąd zwarcia	[A]
Typ zabezpieczenia	
Prąd zabezpieczenia	[A]
Współczynnik	K
Prąd wyłączalny	[A]
Ochrona skuteczna	

TO
0,06422
0,10614
0,15507
1483,20
gG
25
4
100
TAK

Ost. sł.
0,66138
0,16478
0,85200
269,95
S303-C
16
5
80
TAK

Wniosek: Zabezpieczenie jest skuteczne zarówno dla zwarcia w skrzynce oświetleniowej jak i w najdalszym punkcie linii oświetleniowej – słup S41.

5. Uziom.

Za oporność uziemienia początku linii przyjmuje się oporności punktu „N” w stacji transformatorowej $R_{Tr} \leq 3,33\Omega$. Projektowane jest wykonanie połączenia przewodów ochronno-neutralnych słupów z uziomem stacji transformatorowej płaskownikiem Fe/Zn 25x4mm zapewniające oporność uziomu poszczególnych słupów $R_{zk} \leq 3,33\Omega$.

Maksymalna wartość oporności wypadkowej R_b wynosi:

$$R_b = \frac{R_{Tr} \times R_{sl}}{R_{Tr} + R_{sl}}$$

$$R_b = \frac{3,33 \times 3,33}{3,33 + 3,33} = 1,665\Omega$$

Aby przewód ochronny PE i przyłączone do niego dostępne części przewodzące, w przypadku bezpośredniego zwarcia przewodu skrajnego z ziemią, nie mogły osiągnąć napięcia przekraczającego 50V, musi zostać spełniony warunek:

$$\frac{R_b}{R_E} \leq \frac{50}{U_o - 50}$$

gdzie:

R_b – rezystancja wypadkowa,

R_E - minimalna wartość rezystancji przy styku z ziemią części przewodzących obcych nie połączonych z przewodem ochronnym, poprzez który może nastąpić zwarcie pomiędzy przewodem skrajnym a ziemią, przyjmujemy 10Ω ,

U_o – napięcie znamionowe pomiędzy przewodem skrajnym a ziemią, wynoszące 220V.

zatem:

$$\frac{1,665}{10} \leq \frac{50}{230 - 50}$$

$$0,167 \leq 0,277$$

warunek został spełniony.

6. Dobór słupów oświetleniowych.

Obciążenie wiatrem słupa:

$$P_s = 40 \text{ daN}$$

Obciążenie wiatrem oprawy oświetleniowej:

$$P_o = 22 \text{ daN}$$

Dobrano słup oświetleniowy EOC 10,5/2,5, siłę użytkową 2,5kN

Dobór osprzętu:

Ustój typu B60

Wyłącznik nadmiarowy S-303 C6A

Kołpak K1

ZESTAWIENIA MATERIAŁOWE**1. Zestawienie materiałowe dla projektowanej linii oświetleniowej.**

L.p.	Nazwa elementu, materiału	Producent	Ilość	Jedn.
1.	Słup EOC 10,5/2,5	„Wirbet” S.A.	80	szt.
2.	Ustój typu B60	„Wirbet” S.A.	80	szt.
3.	Wyłącznik nadmiarowy S-301C 6A	Fael	80	szt.
4.	Wyłącznik nadmiarowy S-303C 16A	Fael	2	szt.
5.	Wyłącznik nadmiarowy S-301C 10A	Fael	2	szt.
6.	Rozdzielnica naścienna S6 przystosowana do plombowania	Fael	2	szt.
7.	Stycznik R63-40		2	szt.
8.	Zegar sterujący CP1 3.1		2	szt.
9.	Ograniczniki przepięć ETITEC-WENT		6	szt.
10.	Rozłącznik bezpiecznikowy NSL-00		2	szt.
11.	Wkładki topikowe WTN-00/gG 25A		6	szt.
12.	Złącze kablowe ZKP SKRF 520/800/1	ZPUE Włoszczowa	2	kpl.
13.	Kołpak K1	„Wirbet” S.A.	80	szt.
14.	Wysięgnik R5	„Wirbet” S.A.	80	szt.
15.	Oprawa OUSb-100/II	ELGO	80	szt.
16.	Lampa SON-Tp-100W	Philips	80	szt.
17.	Przewód YAKXS 4x35mm ²	ZAŁOM Szczecin	2447	mb
18.	Folia energetyczna niebieska	ZAŁOM Szczecin	1860	mb
19.	Bednarka ocynkowana Fe/Zn 25x4 mm		2000	mb
20.	Listwa LZ 35		6	szt.
21.	Mufa kablowa 91-A 13	3M Poland	1	szt.
22.	Rura DVK-110	Arot	320	m

Projekt opracował:

WYKAZ PUNKTÓW GEODEZYJNYCH**1. Dane źródłowe do planu zagospodarowania terenu.**

DANE ŹRÓDŁOWE		
Współrzędne punktów geodezyjnych		
	X	Y
S1	5535416,10	4463285,30
S2	5535410,30	4463307,94
S3	5535404,49	4463330,58
S4	5535398,69	4463353,23
S5	5535392,83	4463376,07
S6	5535387,07	4463398,53
S7	5535381,63	4463420,37
S8	5535376,81	4463440,82
S9	5535371,99	4463461,28
S10	5535367,17	4463481,73
S11	5535362,13	4463503,14
S12	5535357,31	4463523,62
S13	5535352,48	4463544,10
S14	5535347,66	4463564,59
S15	5535342,83	4463585,07
S16	5535347,35	4463480,81
S17	5535328,03	4463476,24
S18	5535308,70	4463471,67
S19	5535289,38	4463467,10
S20	5535264,72	4463461,27
S21	5535241,60	4463455,80
S22	5535216,13	4463449,78
S23	5535192,83	4463444,27
S24	5535169,54	4463438,76
S25	5535146,24	4463433,25
S26	5535279,63	4463478,95
S27	5535274,32	4463501,38
S28	5535269,02	4463523,81
S29	5535263,71	4463546,23
S30	5535327,18	4463575,78
S31	5535305,99	4463570,77
S32	5535284,78	4463565,76
S33	5535263,58	4463560,76
S34	5535244,28	4463555,82
S35	5535221,38	4463550,41
S36	5535197,24	4463544,80
S37	5535173,59	4463539,12
S38	5535148,65	4463533,23
S39	5535124,05	4463527,42
S40	5535099,95	4463521,73
S41	5535158,84	4463098,04
S42	5535147,74	4463112,92
S43	5535135,45	4463130,60
S44	5535121,51	4463147,44
S45	5535107,58	4463164,97

DANE ŹRÓDŁOWE		
Współrzędne punktów geodezyjnych		
	X	Y
E27	5535285,49	4463287,98
E28	5535288,64	4463275,73
E29	5535285,55	4463270,50
E30	5535272,85	4463267,19
E31	5535291,61	4463194,31
E32	5535288,64	4463193,51
E33	5535288,81	4463192,85
E34	5535288,81	4463192,85
E35	5535288,23	4463471,95
E36	5535348,19	4463481,01
E37	5535280,65	4463474,64
E38	5535282,99	4463475,19
E39	5535283,95	4463475,23
E40	5535278,09	4463500,02
E41	5535277,99	4463500,43
E42	5535271,08	4463529,63
E43	5535270,99	4463530,04
E44	5535265,09	4463554,37
E45	5535264,11	4463559,13
E46	5535309,66	4463570,11
E47	5535309,47	4463571,66
E48	5535321,97	4463586,72
E49	5535310,05	4463583,90
E50	5535311,30	4463578,51
E51	5535305,67	4463586,27
E52	5535307,71	4463576,85
E53	5535272,16	4463568,51
E54	5535263,46	4463569,02
E55	5535251,06	4463566,09
E56	5535250,64	4463566,00
E57	5535202,39	4463554,59
E58	5535201,99	4463554,49
E59	5535153,73	4463543,08
E60	5535153,33	4463542,98
E61	5535105,08	4463531,58
E62	5535104,67	4463531,49
E63	5535017,37	4463510,84
E64	5535016,97	4463510,74
E65	5535006,87	4463508,35
E66	5534977,97	4463495,39
E67	5534967,92	4463489,26
E68	5534967,56	4463489,40
E69	5534924,06	4463462,54
E70	5534923,72	4463462,29
E71	5534904,31	4463445,05

S46	5535095,92	4463182,50	E72	5534896,62	4463445,51
S47	5535083,63	4463201,13	E73	5534877,42	4463467,23
S48	5535071,36	4463219,75	E74	5534873,64	4463464,91
S49	5535060,05	4463236,90	E75	5534863,71	4463456,56
S50	5535047,30	4463256,25	E76	5534874,57	4463444,29
S51	5535035,93	4463273,45	E77	5534877,25	4463446,67
S52	5535020,73	4463292,55	E78	5534884,43	4463446,70
S53	5535004,58	4463310,82	E79	5534904,32	4463424,60
S54	5534988,43	4463329,09	E80	5534968,53	4463351,59
S55	5534964,45	4463356,21	E81	5534961,42	4463351,43
S56	5534948,33	4463374,44	E82	5534960,59	4463352,80
S57	5534932,72	4463392,09	E83	5534972,51	4463360,89
S58	5534919,36	4463407,19	E84	5534934,57	4463402,60
S59	5534905,76	4463422,57	E85	5534934,30	4463402,91
S60	5534888,20	4463442,44	E86	5534910,07	4463429,68
S61	5534869,72	4463461,87	E87	5534910,50	4463436,52
S62	5534912,27	4463441,58	E88	5534910,86	4463437,30
S63	5534928,22	4463454,82	E89	5534913,99	4463439,67
S64	5534947,73	4463467,37	E90	5534929,64	4463453,48
S65	5534965,42	4463478,12	E91	5534950,53	4463466,22
S66	5534986,64	4463490,46	E92	5534950,89	4463466,44
S67	5535009,37	4463499,80	E93	5534982,94	4463485,98
S68	5535032,14	4463505,71	E94	5535010,13	4463498,18
S69	5535055,03	4463511,12	E95	5535010,52	4463498,32
S70	5535075,62	4463515,98	E96	5535082,78	4463515,38
S71	5534913,86	4463308,29	E97	5535083,19	4463515,48
S72	5534931,08	4463320,19	E98	5535131,44	4463526,89
S73	5534947,95	4463330,47	E99	5535131,85	4463526,99
S74	5534966,75	4463341,94	E100	5535180,09	4463538,40
S75	5534987,40	4463354,53	E101	5535180,50	4463538,50
S76	5535008,21	4463367,21	E102	5535228,75	4463549,90
S77	5535029,02	4463379,90	E103	5535229,16	4463550,00
S78	5535050,17	4463392,79	E104	5535247,25	4463554,28
S79	5535071,31	4463405,68	E105	5535251,73	4463551,21
S80	5535095,89	4463418,79	E106	5535254,86	4463551,68
S81	5535121,94	4463427,50	E107	5535261,73	4463553,58
Z1	5535399,15	4463311,35	E108	5535007,19	4463381,73
Z2	5535384,75	4463366,67	E109	5535014,83	4463386,68
Z3	5535370,94	4463420,55	E110	5535015,21	4463386,87
Z4	5535349,26	4463508,59	E111	5534975,10	4463357,06
Z5	5535338,50	4463552,80	E112	5534984,06	4463355,71
Z6	5535318,78	4463462,59	E113	5535020,45	4463378,41
Z7	5535278,71	4463500,38	E114	5535080,94	4463415,30
Z8	5535271,70	4463529,99	E115	5535081,31	4463415,50
Z9	5535312,05	4463578,14	E116	5535108,74	4463427,62
Z10	5535303,52	4463576,12	E117	5535128,14	4463432,21
Z11	5535250,69	4463566,71	E118	5535128,55	4463432,31
Z12	5535202,03	4463555,21	E119	5535176,80	4463443,72
Z13	5535153,37	4463545,70	E120	5535177,21	4463443,83
Z14	5535104,72	4463532,20	E121	5535225,45	4463455,23
Z15	5535017,01	4463511,46	E122	5535225,86	4463455,33
Z16	5534967,38	4463489,74	E123	5535250,19	4463461,08

Z17	5534923,48	4463462,97	E124	5535250,60	4463461,17
Z18	5534873,32	4463465,52	E125	5535267,55	4463462,14
Z19	5534934,95	4463403,21	E126	5535269,70	4463465,20
Z20	5534951,08	4463465,74	E127	5535273,75	4463471,78
Z21	5535010,57	4463497,60	E128	5535273,93	4463472,85
Z22	5535083,16	4463514,76	E129	5535267,40	4463497,73
Z23	5535131,82	4463526,27	E130	5535019,48	4463361,86
Z24	5535180,47	4463537,78	E131	5534961,95	4463348,65
Z25	5535229,13	4463549,28	E132	5534969,82	4463336,91
Z26	5535014,65	4463387,38	E133	5534983,30	4463334,88
Z27	5535080,81	4463416,01	E134	5534986,55	4463331,60
Z28	5535128,19	4463432,93	E135	5534992,71	4463337,06
Z29	5535176,85	4463444,44	E136	5534991,67	4463338,24
Z30	5535225,50	4463455,95	E137	5534992,79	4463345,70
Z31	5535250,24	4463461,80	E138	5534970,32	4463334,95
Z32	5535079,27	4463224,12	E139	5534981,75	4463333,24
E1	5535399,85	4463311,40	E140	5535027,46	4463281,65
E2	5535385,47	4463366,64	E141	5535035,67	4463269,65
E3	5535385,36	4463367,05	E142	5535044,99	4463275,80
E4	5535371,66	4463420,52	E143	5535052,13	4463274,28
E5	5535371,55	4463420,93	E144	5535069,94	4463285,59
E6	5535359,87	4463467,37	E145	5535069,67	4463217,76
E7	5535353,23	4463471,45	E146	5535079,27	4463224,12
E8	5535352,66	4463472,08	E147	5535078,81	4463223,57
E9	5535349,81	4463484,15	E148	5535101,08	4463189,79
E10	5535354,18	4463491,29	E149	5535108,53	4463188,26
E11	5535363,79	4463493,91	E150	5535111,31	4463190,10
E12	5535349,98	4463508,56	E151	5535132,45	4463191,13
E13	5535349,87	4463508,97	E152	5535117,29	4463181,08
E14	5535339,22	4463552,77	E153	5535117,29	4463181,08
E15	5535338,50	4463552,80	E154	5535117,29	4463181,08
E16	5535318,81	4463463,31	E155	5535117,29	4463181,08
E17	5535318,40	4463463,21	E156	5535132,93	4463133,70
E18	5535269,93	4463452,01	E157	5535143,97	4463118,71
E19	5535267,59	4463451,20	E158	5535162,03	4463093,01
E20	5535245,77	4463446,30	E159	5534959,15	4463348,59
E21	5535241,76	4463439,50	E160	5534962,67	4463343,00
E22	5535258,43	4463374,67	E161	5534916,79	4463315,03
E23	5535264,04	4463371,36	E162	5534915,24	4463314,21
E24	5535267,03	4463359,73	E163	5534907,62	4463315,30
E25	5535263,79	4463354,23	E164	5534893,70	4463302,62
E26	5535279,99	4463291,22	E165	5534867,22	4463332,95
			E166	5534865,67	4463332,13

2. Obliczenie geodezyjne długości linii oświetlenia wyprowadzonej ze stacji transformatorowej nr 489.

Linia oświetlenia ulicznego				
Współrzędne punktów geodezyjnych			Odległość	
	X	Y		m
S1	5535416,10	4463285,30		
S2	5535410,30	4463307,94	S2 - S1	23,37
S3	5535404,49	4463330,58	S3 - S2	23,37
S4	5535398,69	4463353,23	S4 - S3	23,38
S5	5535392,83	4463376,07	S5 - S4	23,58
S6	5535387,07	4463398,53	S6 - S5	23,19
S7	5535381,63	4463420,37	S7 - S6	22,51
S8	5535376,81	4463440,82	S8 - S7	21,01
S9	5535371,99	4463461,28	S9 - S8	21,02
S10	5535367,17	4463481,73	S10 - S9	21,01
S11	5535362,13	4463503,14	S11 - S10	22,00
S12	5535357,31	4463523,62	S12 - S11	21,04
S13	5535352,48	4463544,10	S13 - S12	21,04
S14	5535347,66	4463564,59	S14 - S13	21,05
S15	5535342,83	4463585,07	S15 - S14	21,04
S11	5535362,13	4463503,14		
E11	5535363,79	4463493,91	E11 - S11	9,38
E10	5535354,18	4463491,29	E10 - E11	9,96
E36	5535348,19	4463481,01	E36 - E10	11,90
S16	5535347,35	4463480,81	S16 - E36	0,86
S17	5535328,03	4463476,24	S17 - S16	19,85
S18	5535308,70	4463471,67	S18 - S17	19,86
S19	5535289,38	4463467,10	S19 - S18	19,85
E35	5535288,23	4463471,95	E35 - S19	4,98
E38	5535282,99	4463475,19	E38 - E35	6,16
E37	5535280,65	4463474,64	E37 - E38	2,40
S26	5535279,63	4463478,95	S26 - E37	4,43
S27	5535274,32	4463501,38	S27 - S26	23,05
S28	5535269,02	4463523,81	S28 - S27	23,05
S29	5535263,71	4463546,23	S29 - S28	23,04
E107	5535261,73	4463553,58	E107 - S29	7,61
E44	5535265,09	4463554,37	E44 - E107	3,45
E45	5535264,11	4463559,13	E45 - E44	4,86
S33	5535263,58	4463560,76	S33 - E45	1,71
S32	5535284,78	4463565,76	S32 - S33	21,78
S31	5535305,99	4463570,77	S31 - S32	21,79
S30	5535327,18	4463575,78	S30 - S31	21,77
S29	5535263,71	4463546,23		
E107	5535261,73	4463553,58	E107 - S29	7,61
E105	5535251,73	4463551,21	E105 - E107	10,28
S34	5535244,28	4463555,82	S34 - E105	8,76
S35	5535221,38	4463550,41	S35 - S34	23,53
S36	5535197,24	4463544,80	S36 - S35	24,78
S37	5535173,59	4463539,12	S37 - S36	24,32
S38	5535148,65	4463533,23	S38 - S37	25,63

S39	5535124,05	4463527,42	S39 - S38	25,28
S40	5535099,95	4463521,73	S40 - S39	24,76
S26	5535279,63	4463478,95		
E37	5535280,65	4463474,64	E37 - S26	4,43
E128	5535273,93	4463472,85	E128 - E37	6,95
E127	5535273,75	4463471,78	E127 - E128	1,09
E125	5535267,55	4463462,14	E125 - E127	11,46
S20	5535264,72	4463461,27	S20 - E125	2,96
S21	5535241,60	4463455,80	S21 - S20	23,76
S22	5535216,13	4463449,78	S22 - S21	26,17
S23	5535192,83	4463444,27	S23 - S22	23,94
S24	5535169,54	4463438,76	S24 - S23	23,93
S25	5535146,24	4463433,25	S25 - S24	23,94
S31	5535305,99	4463570,77		
E47	5535309,47	4463571,66	E47 - S31	3,59
E51	5535305,67	4463586,27	E51 - E47	15,10
Suma:				912,62

3. Obliczenie geodezyjne długości linii oświetlenia wyprowadzonej ze stacji transformatorowej nr 611.

Linia oświetlenia ulicznego - obwód 2				
Współrzędne punktów geodezyjnych			Odległość	
	X	Y		m
E81	5534961,42	4463351,43		
E82	5534960,59	4463352,8	E82 - E81	1,60
S55	5534964,45	4463356,21	S55 - E82	5,15
S56	5534948,33	4463374,44	S56 - S55	24,33
S57	5534932,72	4463392,09	S57 - S56	23,56
S58	5534919,36	4463407,19	S58 - S57	20,16
S59	5534905,76	4463422,57	S59 - S58	20,53
S60	5534888,20	4463442,44	S60 - S59	26,52
E78	5534884,43	4463446,70	E78 - S60	5,69
E77	5534877,25	4463446,67	E77 - E78	7,18
E76	5534874,57	4463444,29	E76 - E77	3,58
E75	5534863,71	4463456,56	E75 - E76	16,39
S61	5534869,72	4463461,87	S61 - E75	8,02
S55	5534964,45	4463356,21		
E80	5534968,53	4463351,59	E80 - S55	6,16
S74	5534966,75	4463341,94	S74 - E80	9,81
S73	5534947,95	4463330,47	S73 - S74	22,02
S72	5534931,08	4463320,19	S72 - S73	19,76
S71	5534913,86	4463308,29	S71 - S72	20,93
S74	5534966,75	4463341,94		
E132	5534969,82	4463336,91	E132 - S74	5,89
E133	5534983,30	4463334,88	E133 - E132	13,63
S54	5534988,43	4463329,09	S54 - E133	7,74
S53	5535004,58	4463310,82	S53 - S54	24,38
S52	5535020,73	4463292,55	S52 - S53	24,38
S51	5535035,93	4463273,45	S51 - S52	24,41
S50	5535047,30	4463256,25	S50 - S51	20,62

S49	5535060,05	4463236,90	S49 - S50	23,17
S48	5535071,36	4463219,75	S48 - S49	20,54
S47	5535083,63	4463201,13	S47 - S48	22,30
S46	5535095,92	4463182,50	S46 - S47	22,32
S45	5535107,58	4463164,97	S45 - S46	21,05
S44	5535121,51	4463147,44	S44 - S45	22,39
S43	5535135,45	4463130,60	S43 - S44	21,86
S42	5535147,74	4463112,92	S42 - S43	21,53
S41	5535158,84	4463098,04	S41 - S42	18,56
S54	5534988,43	4463329,09		
E134	5534986,55	4463331,60	E134 - S54	3,14
E135	5534992,71	4463337,06	E135 - E134	8,23
E136	5534991,67	4463338,24	E136 - E135	1,57
E137	5534992,79	4463345,70	E137 - E136	7,54
S75	5534987,40	4463354,53	S75 - E137	10,35
S76	5535008,21	4463367,21	S76 - S75	24,37
S77	5535029,02	4463379,90	S77 - S76	24,37
S78	5535050,17	4463392,79	S78 - S77	24,77
S79	5535071,31	4463405,68	S79 - S78	24,76
S80	5535095,89	4463418,79	S80 - S79	27,86
S81	5535121,94	4463427,50	S81 - S80	27,47
S59	5534905,76	4463422,57		
E79	5534904,32	4463424,60	E79 - S59	2,49
E86	5534910,07	4463429,68	E86 - E79	7,67
E87	5534910,50	4463436,52	E87 - E86	6,85
E88	5534910,86	4463437,30	E88 - E87	0,86
E89	5534913,99	4463439,67	E89 - E88	3,93
S62	5534912,27	4463441,58	S62 - E89	2,57
S63	5534928,22	4463454,82	S63 - S62	20,73
S64	5534947,73	4463467,37	S64 - S63	23,20
S65	5534965,42	4463478,12	S65 - S64	20,70
S66	5534986,64	4463490,46	S66 - S65	24,55
S67	5535009,37	4463499,80	S67 - S66	24,57
S68	5535032,14	4463505,71	S68 - S67	23,52
S69	5535055,03	4463511,12	S69 - S68	23,52
S70	5535075,62	4463515,98	S70 - S69	21,16
			Suma:	946,91