

1 SPIS TERSCI

1	SPIS TERŚCI.....	2
2	OPIS TECHNICZNY.....	4
2.1	Inwestor i Zleceniodawca.....	4
2.2	Jednostka projektowa	4
2.3	Podstawa opracowania	4
2.4	Temat i zakres opracowania	4
2.5	Oświetlenie ulicy.....	5
2.6	Połączenia kablowe	5
2.7	Uziemienie	6
2.8	Ochrona przeciwporażeniowa	6
2.9	Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	7
2.9.1	Zakres robót oraz kolejność realizacji poszczególnych zadań.....	7
2.9.2	Wykaz istniejących obiektów.....	7
2.9.3	Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia.....	7
2.9.4	Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych	7
2.9.5	Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych	8
2.9.6	Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikających z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia	8
2.10	Uwagi końcowe.....	8
3	OBLICZENIA TECHNICZNE	9
3.1	Bilans mocy obwodu oświetleniowego	9
3.2	Skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.....	9
3.2.1	Obliczenia skuteczności dla kabla zasilającego przy zwarcu przy słupie nr	10
3.2.2	Obliczenia skuteczności dla lampy sodowej na słupie nr	10
4	WYKAZ POŁĄCZEŃ KABLOWYCH.....	11
5	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW ZASADNICZYCH.....	12

6 ZAŁĄCZNIKI:

- 1 Projekt oświetlenia ulic: Molla, Grotta, Łukawskiego, Fijałkowskiego w Łodzi - wyniki obliczeń DIALux.
- 2 Warunki przyłączenia urządzeń elektrycznych i instalacji dla obiektu: nowego przyłączanego, zlokalizowanego w Łodzi - ulica Molla, Grotta, Fijałkowskiego, Łukawskiego -NR WP TG-P/SS/5210810924/08 z dnia 16.12.2008; wydane przez PGE DYSTRYBUCJA ŁÓDŹ sp. z o. o.
- 3 Tabelaryczny wypis z rejestru gruntów.
- 4 Kopia mapy ewidencyjnej z aktualnymi nr działek.
- 5 Oświadczenie Projektanta.
- 6 Zaświadczenie nr 4736 o członkostwie mgr inż. Czesława Urbanka do Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa pod numerem ewidencyjnym ŁOD/IE/4736/03; z datą ważności do 31.03.2010r.
Stwierdzenie przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie – mgr inż. Czesława Urbanka - Nr 306/94/WŁ; wydane dnia 24.11.1994r.; przez Urząd Wojewódzki Łodzi Wydział Gospodarki Przestrzennej.
- 8 Oświadczenie Sprawdzającego.
- 9 Zaświadczenie nr 204 o członkostwie mgr inż. Władysława Niewiadomskiego do Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa pod numerem ewidencyjnym ŁOD/IE/204/02; z datą ważności do 30.06.2009r.
- 10 Stwierdzenie przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - mgr inż. Władysława Niewiadomskiego - Nr 290/92/WŁ; wydane dnia 23.03.1993r.; przez Urząd Wojewódzki Łodzi Wydział Gospodarki Przestrzennej i Regionalnej.

7 RYSUNKI:

- 1 Plan zagospodarowania terenu - rozprowadzenia kabli zasilających (1:500).
- 2 Schemat ideowy zasilania oświetlenia ulic Molla, Grotta, Fijałkowskiego, Łukawskiego w Łodzi.
- 3 Schemat ideowy układu zasilania instalacji oświetlenia ze stacji nr 10878.

1.1 OPIS TECHNICZNY

1.2 Inwestor i Zleceniodawca.

Inwestorem oraz Zleceniodawcą niniejszego opracowania jest Urząd Miasta Łodzi - Delegatura Łódź-Polesie z siedzibą: 94-030 Łódź, ul. Krzemieniecka 2b.

1.3 Jednostka projektowa.

Jednostką projektową niniejszego opracowania jest Firma Inżynierska „UR-EL” Czesław Urbanek z siedzibą: 95-054 Ksawerów ul. Cicha 36.

1.4 Podstawa opracowania.

Projekt opracowano na podstawie:

- umowa zawarta z Inwestorem;
- wizji lokalnej oraz pomiarów własnych obiektu;
- uzgodnień z Inwestorem oraz z Użytkownikiem obiektu;
- mapy sytuacyjno-wysokościowej do celów projektowych w skali 1:500 z naniesionym projektowanym architektoniczno- budowlanym zagospodarowaniem terenu;
- warunków przyłączenia urządzeń elektrycznych i instalacji dla obiektu: nowego przyłączanego, zlokalizowanego w Łodzi - ulica Molla, Grotta, Fijałkowskiego, Łukawskiego - NR WP TG-P/SS/5210810924/08 z dnia 16.12.2008; wydane przez PGE DYSTRYBUCJA ŁÓDŹ sp. z o. o.
- obowiązujących przepisów i norm.

1.5 Temat i zakres opracowania.

Tematem opracowania jest „Projekt wykonawczy oświetlenia ulicy Molla Grotta, Fijałkowskiego, Łukawskiego w Łodzi - działki ewidencyjne nr: 48/47; 51/32; 53/11; 52/8; 53/36; 48/46; 24/9; 48/45; 51/31; 52/4; 52/16; 52/15; 53/25; 48/45 w obrębie P-2, oraz 51/1 obrębie P-3 - część elektryczna”.

Adres inwestycji: Łódź - ulica Molla, Grotta, Fijałkowskiego, Łukawskiego .

W zakres opracowania wchodzi:

- wykonanie instalacji oświetleniowej terenu;
- rozprowadzenie kabli zasilających po terenie objętym projektowanym oświetleniem;
- wykonanie instalacji uziemiającej;
- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej ww. instalacji.

1.6 Oświetlenie ulicy.

Dla potrzeb oświetlenia drogi ulic Molla, Grotta, Fijałkowskiego, Łukawskiego na całej ich długości zastosowano 32 oprawy ulicznych do lamp sodowych 70W; 230V; o II klasie izolacji i stopniu ochrony min. IP55 z wbudowanym układem przełączającym na pracę energooszczędną w godzinach zmniejszonego natężenia ruchu, co obniża pobór mocy - np. oprawy typu LUNA OUSh 70W; firmy ELGO Gostynin. Do mocowania opraw projektuje się zastosować słupy o wysokości $h=8\text{m}$, aluminiowe, anodowane w kolorze naturalnego aluminium, bez szwów do osadzenia w gruncie (bez fundamentu). Słupy wyposażone w złącza słupowe o II klasie izolacji, z wkładką topikową 4A/gG oraz w wysięgniki o wysięgu 1m - słupy typu SAL-80Kdz 060 + złącze typu IZK-4-01÷04 + wysięgnik WR-2/1 firmy „ROSA”. Rozmieszczenie słupów oświetleniowych, sposób prowadzenia i wykonania instalacji zasilającej pokazano na załączonej mapie zagospodarowania terenu - rysunek nr 1.

Instalacja oświetlenia ulicach Molla, Grotta, Fijałkowskiego, Łukawskiego zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez PGE DYSTRYBUCJA Łódź Sp. z o. o. oraz w uzgodnieniu z Wydziałem Oświetlenia Ulic ŁZE zasilana będzie ze słupa nr 22 oświetlenia drogowego ulicy Podchorążych - obwód zasilany ze stacji trafo nr 10878 (ST757). Ponadto projektuje się zasilanie rezerwowe ze słupa latarni oświetlenia drogowego ulicy Molla, zlokalizowanej na skrzyżowaniu z ulicą Łukawskiego. Ww. zasilania oraz instalacje oświetleniowe między poszczególnymi słupami należy wykonać kablem typu YAKYżo 4x25mm².

Układ pracy instalacji oświetleniowej: **TN-S**.

Schemat ideowy połączeń elektrycznych - patrz rysunki nr 2 i 3.

Rozmieszczenie słupów oświetleniowych, sposób prowadzenia i wykonania linii kablowych - patrz rysunek nr 1.

1.7 Połączenia kablowe.

Połączenia instalacji oświetleniowej pomiędzy poszczególnymi słupami oświetleniowymi należy wykonać kablem 1 kV; typu YAKYżo 4x25mm². Kable te należy ułożyć w ziemi, w wykopie na podsypce piaskowej na głębokości 0,7m od poziomu terenu. Ze względu na skomplikowaną infrastrukturę podziemną wykopy tras kablowych należy wykonywać ręcznie. Miejsca skrzyżowań oraz zbliżeń z innymi instalacjami zlokalizowanymi pod ziemią oraz na wysokości wjazdów na posesje i do garaży należy chronić rurami ochronnymi o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej AROT DVR-83 o długości podanej na planie. Przejścia pod ulicą Podchorążych, należy wykonać metodą przewiertu sterowanego. Istniejące linie kablowe w przypadku zbliżenia do projektowanych słupów oświetleniowych chronić rurami dzielonymi AROT typu AØ83PS.

Kable pomiędzy poszczególnymi słupami oświetleniowymi należy prowadzić wzdłuż ciągów komunikacyjnych zachowując odległość minimum 0,5m od krawężnika. W/w. kable na wspólnych odcinkach z innymi liniami kablowymi należy układać zachowując odległość między nimi - ok. 10cm. We wspólnym wykopie razem z liniami kablowymi należy ułożyć bednarkę uziemiającą typu Fe/Zn 25x4mm (10 cm poniżej kabla). Po zasypaniu 25-centymetrową warstwą ziemi po trasie kabla i bednarki należy ułożyć folię ostrzegawczą w kolorze niebieskim.

Prace przy układaniu linii kablowych należy wykonywać w stanie beznapięciowym, pod nadzorem osoby uprawnionej. Całość prac związanych z układaniem kabla wykonać zgodnie z normą PN-86/E-05125. Po zakończeniu robót ziemnych przywrócić stan nawierzchni na całej długości układanych kabli do stanu sprzed rozpoczęcia robót.

1.8 Uziemienie.

We wspólnym wykopie razem z kablami zasilającymi należy ułożyć bednarę uziemiającą typu Fe/Zn 25x4mm. Do bednarki tej należy przyłączyć (uziemić) poprzez ww. płaskownik lub przewód typu LgYżo 16mm zaciski PE wszystkich słupów oświetleniowych. Wszystkie łączenia bednarek należy wykonać poprzez spawanie, a miejsca spawania zabezpieczyć farbą antykorozyjną.

1.9 Ochrona przeciwporażeniowa.

Sieć zasilająca od złączy kablowych w słupach oświetleniowych nr 30 w ulicy Podchorążych pracują w układzie TN-C. Jako ochronę dodatkową od porażeń prądem elektrycznym zastosowano SZYBKIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA, za pośrednictwem wkładek bezpiecznikowych oraz sieci uziemiającej, do której należy przyłączyć wszystkie elementy metalowe takie jak słupy oświetleniowe oraz zaciski PE tablic.

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41/2000 „Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa” dopuszczalny czas wyłączenia zasilania dla rozdzielnic oraz tablic rozdzielczych wynosi $t_{vv} < t_{wyi} < 5\text{sek}$.

W złączach słupowych kable typu YKYżo 3x2,5mm do opraw oświetleniowych zabezpieczono wkładkami 4A/gG - dla których czas wyłączenia $t_{wyi} < 0,1\text{sek}$. Skuteczność ochrony sprawdzono metodą obliczeniową posługując się charakterystykami zadziałań wkładek bezpiecznikowych podanymi przez Producenta.

Szynę PE w złączu słupowym należy uziemić za pośrednictwem uziomu o oporności nie większej niż 30Ω - bednarka typu Fe/Zn 25x4mm ułożona razem z kablami we wspólnym wykopie.

1.10 Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

1.10.1 Zakres robót oraz kolejność realizacji poszczególnych zadań.

1. Oznaczenie i zabezpieczenie terenu, na którym będą wykonywane prace ziemne oraz inne związane z ustawianiem słupów i układaniem linii kablowych.
2. Wytyczenie tras kablowych, zlokalizowanie miejsca instalowania słupów oświetleniowych przez geodetę.
3. Wykonanie wykopów i osadzenie słupów oświetleniowych.
4. Wykopanie rowów oraz ułożenie kabli wraz z bednarką pomiędzy poszczególnymi słupami oświetleniowymi.
5. Wykonanie inwentaryzacji tras kablowych przez geodetę i zasypanie rowów kablowych oraz doprowadzeniem terenu do stanu sprzed rozpoczęcia pracy.
6. Wykonanie prac montażowych przy poszczególnych projektowanych słupach oświetleniowych w ulicach Molla, Grotta, Fijałkowskiego, Łukawskiego .
7. Wykonanie prac montażowych przez pracowników PGE Dystrybucja Sp. z o.o. przy łączach słupowych istniejących słupów oświetleniowych w ulicy Podchorążych.
8. Wykonanie prac kontrolno-pomiarowych ww. instalacji.

1.10.2 Wykaz istniejących obiektów.

Teren będący przedmiotem niniejszego opracowania to działki drogowe ulic: Molla, Grotta, Fijałkowskiego, Łukawskiego . Teren ten pełni obecnie funkcję dróg dojazdowych do posesji znajdujących się przy ww. ulicach. Wzdłuż ww. ulic znajdują się ciągi piesze gruntowe, oraz częściowo płyt betonowych chodnikowych 50x50cm.

1.10.3 Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia.

Istniejąca i cały czas funkcjonująca infrastruktura podziemna w szczególności: linie kablowe, wodociągi oraz gazociągi.

1.10.4 Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych.

1. Zagrożenia wynikające z możliwości natrafienia podczas kopania rowów na istniejącą i pracującą infrastrukturę podziemną naniesioną na planie.
2. Zagrożenia wynikające z możliwości najechania i potrącenia przez pojazdy pracowników zajętych pracą na pasie drogi oraz możliwość uszkodzenia pojazdu przy wpadnięciu do wykopu lub rowu kablowego. Miejsce i czas zagrożenia -prace kablowe i montażowe instalacji w obszarze drogi - ulice: Molla, Grotta, Fijałkowskiego, Łukawskiego .

Maszyny i urządzenia techniczne, oraz środki transportu powinny być sprawne pod względem technicznym oraz obsługiwane przez osoby uprawnione i odpowiednio przeszkolone.

1.10.5 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Przy realizacji projektowanego energetycznego przyłącza słupowego nie przewiduje się wystąpienia robót szczególnie niebezpiecznych wyszczególnionych w art. 21a ust. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane.

1.10.6 Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikających z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia.

- Uzgodnić termin zajęcia pasa drogowego, wyznaczyć ewentualne objazdy, właściwie oznakować i zabezpieczyć miejsce pracy przed najechaniem przez pojazdy mechaniczne.
- Prace elektryczne powinny być wykonywane wyłącznie przez osoby uprawnione i odpowiednio przeszkolone.
- Prace wykonywane w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia wykonywać na polecenie, po przeprowadzeniu instruktażu.
- Miejsce pracy należy wygrodzić, oznaczyć, prace wykonywać po przygotowaniu miejsca pracy i dopuszczeniu przez nadzór.

1.11 Uwagi końcowe.

Wszystkie w/w prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami pod nadzorem osób uprawnionych. Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać wymagane atesty i aprobaty techniczne oraz winny być zastosowane zgodnie z ich kartami technicznymi podanymi przez ich Producentów. Zaleca się:

- Zastosowanie dodatkowej blachy-płyty jako podstawy zapobiegającej zapadaniu się słupa w grunt.
- Wypełnienie wykopu/odwiertu gruntem żwirowo-piaskowym(ewentualnie z cementem), z zagęszczeniem do $\gamma_d=0,5$. Zagęszczenie takie uzyskamy stosując naprzemiennie 10-cio centymetrowe warstwy piasku i żwiru, które następnie utwardzamy odpowiednim ubijakiem. Minimalna gęstość zasypki 17kN/m^3 .

W przypadku montażu słupa wkopywanego w sypkim/grząskim podłożu głębokość posadowienia powinna być dostosowana do normy EN-40-2 (tabela 7, kolumna 2). Część wkopywana aluminiowych słupów oświetleniowych jest standardowo zabezpieczona ochronnym rękawem z tworzywa sztucznego. Osłona ta nie może być uszkodzona przed, w trakcie, ani po montażu słupa. Uszkodzenie osłony może skrócić żywotność słupa. Wewnątrz słupa zamontowana jest listwa umożliwiająca instalację złącza elektrycznego i uziemienia (nakrętka M8). Zastosowanie listwy umożliwia swobodny wybór rozstawu śrub mocujących złącze (2xM6x16). Słupy należy wyposażyć w tabliczki informacyjne zawierające: nr słupa, właściciela tj. UMŁ oraz rok budowy linii, a na wysięgniku biały pasek szer. 20cm.

4. WYKAZ POŁĄCZEŃ KABLOWYCH

Lp.	Skąd	Dokąd	Typ i przekrój	Długość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1.	Słup oświetleniowy nr 22 - istniejący w ul. Podchorążych	Słup oświetleniowy nr 1- proj. w ul. Grotta	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	94 m	zasilanie podstawowe
2.	Słup oświetleniowy nr 1- proj. w ul. Grotta	Słup oświetleniowy nr 2- proj. w ul. Grotta	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	40 m	
3.	Słup oświetleniowy nr 2- proj. w ul. Grotta	Słup oświetleniowy nr 3- proj. w ul. Grotta	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	40 m	
4.	Słup oświetleniowy nr 3- proj. w ul. Grotta	Słup oświetleniowy nr 4- proj. w ul. Grotta	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	49 m	
5.	Słup oświetleniowy nr 4- proj. w ul. Grotta	Słup oświetleniowy nr 5- proj. w ul. Grotta	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	36 m	
6.	Słup oświetleniowy nr 5- proj. w ul. Grotta	Słup oświetleniowy nr 6- proj. w ul. Grotta	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	36 m	
7.	Słup oświetleniowy nr 6- proj. w ul. Grotta	Słup oświetleniowy nr 7- proj. w ul. Grotta	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	43 m	
8.	Słup oświetleniowy nr 7- proj. w ul. Grotta	Słup oświetleniowy nr 8- proj. w ul. Grotta	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	40 m	
9.	Słup oświetleniowy nr 29 - istniejący w ul. Molla	Słup oświetleniowy nr 1- proj. w ul. Łukawskiego	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	55 m	zasilanie rezerwowe
10.	Słup oświetleniowy nr 1- proj. w ul. Łukawskiego	Słup oświetleniowy nr 2- proj. w ul. Łukawskiego	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	40 m	
11.	Słup oświetleniowy nr 2- proj. w ul. Łukawskiego	Słup oświetleniowy nr 3- proj. w ul. Łukawskiego	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	40 m	
12.	Słup oświetleniowy nr 3- proj. w ul. Łukawskiego	Słup oświetleniowy nr 4- proj. w ul. Łukawskiego	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	41 m	
13.	Słup oświetleniowy nr 4- proj. w ul. Łukawskiego	Słup oświetleniowy nr 5- proj. w ul. Łukawskiego	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	43 m	
14.	Słup oświetleniowy nr 5- proj. w ul. Łukawskiego	Słup oświetleniowy nr 6- proj. w ul. Łukawskiego	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	44 m	

15.	Słup oświetleniowy nr 5- proj. w ul. Łukawskiego	Słup oświetleniowy nr 7- proj. w ul. Grotta	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	43 m	
16.	Słup oświetleniowy nr 6- proj. w ul. Łukawskiego	Słup oświetleniowy nr 7- proj. w ul. Fijałkowskiego	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	70 m	
17.	Słup oświetleniowy nr 7- proj. w ul. Łukawskiego	Słup oświetleniowy nr 6- proj. w ul. Fijałkowskiego	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	31 m	
18.	Słup oświetleniowy nr 2. – proj. w ul. Fijałkowskiego	Słup oświetleniowy nr 3. – proj. w ul. Fijałkowskiego	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	40 m	
19.	Słup oświetleniowy nr 3. – proj. w ul. Fijałkowskiego	Słup oświetleniowy nr 4. – proj. w ul. Fijałkowskiego	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	39 m	
20.	Słup oświetleniowy nr 4. – proj. w ul. Fijałkowskiego	Słup oświetleniowy nr 5. – proj. w ul. Fijałkowskiego	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	43 m	
21.	Słup oświetleniowy nr 5. – proj. w ul. Fijałkowskiego	Słup oświetleniowy nr 6. – proj. w ul. Fijałkowskiego	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	39 m	
22.	Słup oświetleniowy nr 6. – proj. w ul. Fijałkowskiego	Słup oświetleniowy nr 7. – proj. w ul. Fijałkowskiego	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	45 m	
23.	Słup oświetleniowy nr 7. – proj. w ul. Fijałkowskiego	Słup oświetleniowy nr 8. – proj. w ul. Fijałkowskiego	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	41 m	
24.	Słup oświetleniowy nr 8. – proj. w ul. Fijałkowskiego	Słup oświetleniowy nr 9. – proj. w ul. Fijałkowskiego	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	40 m	
25.	Słup oświetleniowy nr 9. – proj. w ul. Fijałkowskiego	Słup oświetleniowy nr 10. – proj. w ul. Fijałkowskiego	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	40 m	
26.	Słup oświetleniowy nr 10. – proj. w ul. Fijałkowskiego	Słup oświetleniowy nr 11. – proj. w ul. Fijałkowskiego	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	40 m	
27.	Słup oświetleniowy nr 11. – proj. w ul. Fijałkowskiego	Słup oświetleniowy nr 12. – proj. w ul. Fijałkowskiego	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	39 m	
28.	Słup oświetleniowy nr 12. – proj. w ul. Fijałkowskiego	Słup oświetleniowy nr 13. – proj. w ul. Fijałkowskiego	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	45 m	
29.	Słup oświetleniowy nr 13. – proj. w ul. Fijałkowskiego	Słup oświetleniowy nr 14. – proj. w ul. Fijałkowskiego	YAKYżo4x25m ² + Fe/Zn 25 x4mm	40 m	

5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW ZASADNICZYCH

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Producent	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1.	Słup aluminiowy o wysokości 8m, anodowany w kolorze naturalnego aluminium bez szwów do osadzania w gruncie bez fundamentów. Np. słup typu SAL-80Kdz 060; firmy ROSA.	szt.	29	ROSA	
2.	Wysięgnik jednoramienny anodowany do słupa jw. o wysięgu 1m i kącie nachylenia 5° (standard). Np. wysięgnik WR-2/1; firmy ROSA.	szt.	29	ROSA	
3.	Oprawa uliczna do lamp sodowych 70W; 230V; min. IP55; klasa ochrony II do montażu na wysięgniku jw. z wbudowanym układem przełączającym na prace energooszczędne. Np. oprawa typu LUNA OUSh 70W firmy ELGO Gostynin.	szt.	31	ELGO Gostynin	
4.	Złącze słupowe bezpiecznikowe o II klasie ochrony wyposażone w: <ul style="list-style-type: none"> • złącze zerowe - szt. 1; • złącze fazowe - szt. 2; • złącze bezpiecznikowe - szt. 1; • wkładkę bezpiecznikową 4A - szt. 1; z możliwością podpięcia do 3-ch kabli typu YAKYżo 5x6÷25mm ² . Np. złącze typu IZK-4-01÷04	kpl.	29	ROSA	
5.	Lampa sodowa 70W/230V; E-27.	szt.	31	POLAM	
6.	Wkładka topikowa typu WT-16A/gG lub 25A/gF.	szt.	31	POLAM	
7.	Kabel 1kV; typu YAKYżo 4x25mm ² .	m	1296	TFK	11 ode.
8.	Bednarka stalowa ocynkowana Fe/Zn 25x3mm.	m	1200	-	
9.	Osłona rurowa do układania w ziemi w trudnych warunkach terenowych i dużych obciążeniach transportowych, przeznaczona do przecisków i przewiertów AROT typu DVK75	szt.	87,2	AROT	wjazdy do posesji oraz przez i sk od drogą
10.	Osłona rurowa dzielona do układania w ziemi w trudnych warunkach terenowych i dużych obciążeniach transportowych AROT typu A83PS	szt.	22,5	AROT	zabezpiecz, istniejących tras kablowych
11.	Taśma ostrzegawcza koloru niebieskiego typu TO-ENN/20/8; nr kat. 07.600.10.02.	m	1123	AROT	
12.	Żerdź wirowa na E10.5	szt.	2	WIRBET	
13.	Przewód ASXSn4x16	m	104	TFK	

3. OBLICZENIA TECHNICZNE

BILANS MOCY.

Słupy 1÷7 ul. Łukawskiego

$$P_i = 7 \cdot 70 = 490W$$

Słupy 1÷8 ul. Grotta

$$P_i = 8 \cdot 70 = 580W$$

Słupy 1÷7 ul. Fijałkowskiego

$$P_i = 14 \cdot 70 = 980W$$

Słupy 1÷7 ul. Molla

$$P_i = 2 \cdot 70 = 140W$$

Razem:

2190W

Prąd oblicz. zasilania wyniesie:

$$J_{obl} = \frac{P_o}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi} = \frac{2190W}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 3,4A$$

DOBÓR ZABEZPIECZEŃ.

Doboru zabezpieczeń przeprowadzono w oparciu o obciążenie obwodów i selekcję zadziałania zabezpieczeń. Doboru kabli i przewodów dokonano w oparciu o normę PN-IEC 60364-5-523.

- zabezpieczenie w stacji transformatorowej – wkładka WTN01 50AgG

$$J_n = 50 A > J_B = 3,4A.$$

Prąd zadziałania wkładki:

$$J_2 = 3,4 \times J_n = 3,4 \times 50 A = 170 A$$

DOBÓR KABLI ZASILAJĄCYCH.

Długotrwała obciążalność kabli musi spełniać warunek:

$$J_2 \geq J_n \geq J_B$$

gdzie: J_2 - długotrwała obciążalność kabli według PN-IEC 60364-5-523

J_n – wielkość wkładki bezpiecznikowej zabezpieczającej kabel

J_B – prąd obliczeniowy obwodu.

Przyjęto w poszczególnych odcinkach ciągu zasilania, następujące rodzaje przewodników:

Linia zasilająca kabel ziemny YAKY 4x25 mm² ($I_{obc}=66A$)

$$\begin{aligned} J_2 &\geq J_n \geq J_B \\ 66A &\geq 50A \geq 3,4A \end{aligned}$$

Wymagania spełnione. Wyniki obliczeń przedstawiono na schematach.

SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZED DOTYKIEM POŚREDNIM.

Sprawdzenia dokonano dla projektowanego słupa nr 14 w ulicy Fijałkowskiego.

Dane do obliczeń:

odl. od istn. stacji trafo do lampy nr 14 $l_{sieci}=50,0$ m, YAKY4x35 mm²,
 $l_{sieci}=350,0$ m, 4xAl25 mm²,
 $l_{sieci}=41,0$ m, YAKY4x35 mm²,
 $l_{sieci}=527,0$ m, YAKY4x25 mm²,

zabezpieczenie w RGNN stacji trafo WTN 01/50A gG

t=5s.

Wyszczególnienie	Długość [mb]	Rezystancja R[Ω]	Reaktancja R[Ω]	Impedancja R[Ω]	Prąd zwarciovowy J _z [A]	Prąd wyłącz. J _{bxk} [A]
Sieć zasilająca						
StacjaTrafo 250kVA		0,007	0,022			
Kabel podejściowy do stacji YAKY4x240 mm ²	7,0	0,077x0,13=0,02	0,077x0,0792=0,012			
Linia kabl. YAKY4x35mm ²	50,0	0,05x0,868=0,087	0,05x0,087=0,0087			
Linia napow. ist.słup 4xAl25mm ²	350,0	0,35x1,24=0,868	0,35x0,09=0,0063			
Razem sieć do istn.słupa		0,9636	0,0948	0,9682	190	>50x3,4=170
Linia kabl. YAKY4x25mm ²	527,0	0,527x1,24=1,306	0,527x0,09=0,0948			
Przew.w słupie DY3x1.5mm	10,0	0,01x12,3=0,246	0,01x0,11=0,0022			
Razem sieć do lampy		2,587	0,199	2,595	71	>4x4,2=17,0

Dla zapewnienia ochrony i uziemienie zacisków PE w lampach, projektuje się wykonanie uziomu poziomego w postaci taśmy typu Fe/Zn 25 x 4 mm, ułożonej, wzdłuż trasy linii kablowej:

Oporność gruntu rodzimego przyjęto z tabeli ("PEWA" wyd. II W-wa rok 1986 Tab. B18.9) określającej zawartość składników danej gleby - przyjęto średnią oporność 200 Ω / m .

Oporność uziomu taśmowego .

- uziom w wzdłuż linii kablowych

dane :

L = 1024 m

b = 0,012m

t = 0,7 m

po podstawieniu do wzoru powyższych danych

$$R_{poziomy} = \frac{\rho}{2 * \pi * l} * \ln \left(\frac{2 * L^2}{b * t} \right)$$

otrzymujemy wynik

$$R_{poziom.} = 13,46\Omega$$

Uwzględniając zamieszczone poniżej, wyniki obliczeń uziomów, skuteczność ochrony przeciwporażeniowej zapewniona.

Wykonał: