

PAW Ł MAX

**PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO
USŁUGOWO HANDLOWE
„PAWMAX”**

mgr inż. Paweł Ziółkowski
ul. Okrężna 2B, 87-800 Włocławek
tel: (54) 411-01-60, 692-410-112, e-mail: paw_max@wp.pl
Konto: PKO BP S.A. 50102055581111132351500001

Egz. nr 1
(PB-259)

PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA: Elektryczna

TEMAT: Budowa oświetlenia drogowego

OBIEKT: Oświetlenie drogowe kablowe

ADRES: Wieniec ul.: Jarzębinowa dz. nr 104/19,
Różana dz. nr 105/8,
Modrzewiowa dz. nr 414/1,
Jaśminowa dz. nr 422, 103/14,
ks. Romana Jałochy dz. nr 96,
Wierzbowa dz. nr 494/1, 494/2, 509/1,
Jaworowa dz. nr 488, 483,
Jodłowa dz. nr 482,
Kalinowa dz. nr 104/10, 424, 406,
Orzechowa dz. nr 457, 459, 479,
Plac Przyjaciół dz. nr 445, gm. Brześć Kuj.

INWESTOR: Urząd Miejski
Plac Władysława Łokietka 1
87-880 Brześć Kuj.

PROJEKTANT:

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
NR KUP/0087/PWOE/04

mgr inż. Paweł Ziółkowski

do projekt. i kierowania robotami budowlanymi bez
ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń elektr. i elektroenerget.

WŁOCŁAWEK, 17 GRUDZIEŃ 2012r.

Projekt jest opracowaniem autorskim i podlega ochronie prawnej

SPIS TREŚCI:

1. Podstawa opracowania	3
2. Zakres dokumentacji	3
3. Opis techniczny	3
3.1. Linia kablowa nN zasilająca proj. szafkę oświetleniową.....	3
3.2. Szafka oświetleniowa	4
3.3. Linia kablowa nN zasilająca proj. słupy oświetleniowe.....	5
3.4. Słupy i oprawy oświetleniowe.....	5
3.5. Ochrona przeciwporażeniowa.....	6
3.6. Uwagi końcowe.....	6
4. Opis układania kabli w ziemi wg. normy PN-76/E-05125.....	8
5. Zestawienie materiałów.....	11
6. Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa „bioz”.....	12
7. Oświadczenie projektanta.....	14
8. Obliczenia techniczne.....	15
9. Dokumenty prawne dotyczące inwestycji.....	23
9.1. Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.....	24
9.2. Protokół Z.U.D.P.....	26
10. Rysunki.....	28
Rys. 1 Plan zagospodarowania terenu – trasa kablowej linii oświetleniowej z lokalizacją słupów oświetleniowych.....	29
Rys. 2 Schemat ideowy zasilania oświetlenia – obwód 100.....	30
Rys. 3 Schemat ideowy zasilania oświetlenia – obwód 200.....	31
11. Karty katalogowe.....	32
11.1. Oprawy oświetleniowe.....	33
11.2. Słupy oświetleniowe.....	35
12. Załączniki.....	40
12.1. Kserokopia uprawnień budowlanych projektanta.....	41
12.2. Kserokopia zaświadczenia projektanta o wpisie do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.....	42
12.3. Obliczenia – dobór opraw oświetleniowych.....	43

1. Podstawa opracowania:

- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez zakład energetyczny,
- zlecenie inwestora,
- mapa sytuacyjno-wysokościowa terenu,
- wizja w terenie,
- obowiązujące normy i przepisy.

2. Zakres dokumentacji

Dokumentacja projektowa obejmuje budowę kablowego oświetlenia drogowego na słupach typu C7/3/60 z oprawami typu ZSD-100 wzdłuż ulic: Jarzębinowa dz. nr 104/19, Różana dz. nr 105/8, Modrzewiowa dz. nr 414/1, Jaśminowa dz. nr 422, 103/14, Wierzbowa dz. nr 494/1, 494/2, 509/1, Jaworowa dz. nr 488, 483, Jodłowa dz. nr 482, Kalinowa dz. nr 104/10, 424, 406, Orzechowa dz. nr 457, 459, 479, Plac Przyjaciół dz. nr 445 oraz na słupach typu C8/3/60 z oprawami typu ACRON-100S1 wzdłuż ulicy ks. Romana Jałocha dz. nr 96, w miejscowości Wieniec, gm. Brześć Kuj.

Zakres prac obejmuje:

- *ustawienie słupów oświetleniowych typu C7/3/60 szt. 57,*
- *ustawienie słupów oświetleniowych typu C8/3/60 szt. 5,*
- *montaż opraw typu ZSD-100 szt. 57 ze źródłami światła typu SON-Tp 100W,*
- *montaż opraw typu ACRON-100S1 szt. 5 ze źródłami światła typu SON-Tp 100W,*
- *montaż wysięgników typu W16/1/1,5 szt. 5,*
- *ułożenie kabli typu YAKXS 4x25mm² o łącznej dł. 2639m,*
- *zabudowę szafki oświetleniowej typu SOM-3F,*
- *ułożenie płaskownika typu Fe/Zn 25x4mm, dł. 2639m.*

3. Opis techniczny

3.1. Linia kablowa nN zasilająca proj. szafkę oświetleniową

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej należy z proj. zintegrowanego złącza kablowo-pomiarowego typu ZK-1a/R/P-1/F zabudowanego na dz.

nr 104/10 (opracowanego wg oddzielnej dokumentacji przez Zakład Energetyczny) wyprowadzić zalicznikowo proj. kabel typu YAKXS 4x25mm² dł. 4m, który zakończyć proj. szafką oświetleniową typu SOM-3F zabudowaną obok proj. złącza typu ZK-1a/R/P-1/F zgodnie z rys. nr 1.

Proj. kabel podłączony w proj. złączu ZK-1a/R/P-1/F oraz w proj. szafce oświetleniowej typu SOM-3F oznaczyć za pomocą wywieszki opisowej zawierającej następujące dane:

- typ kabla,
- długość kabla,
- adres zasilania,
- nazwę użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla.

3.2. Szafka oświetleniowa

Projektowaną szafkę oświetleniową typu SOM-3F należy zabudować na dz. nr 104/10 obok proj. zintegrowanego złącza kablowo-pomiarowego typu ZK-1a/R/P-1/F w wyznaczonym miejscu zgodnie z rys. nr 1, w sposób zapewniający swobodny dostęp służbom energetycznym podczas wykonywania prac eksploatacyjnych.

Proj. szafkę oświetleniową wyposażać zgodnie z rys. nr 2 w następujące aparaty elektryczne:

- rozłączniki bezpiecznikowe typu RBK 00 - szt. 3 ,
- stycznik k1 – SM-320/230V/4z/20A - szt. 1,
- astronomiczny zegar sterujący typu CPA 3.1. szt. 1 ,
- łącznik typu FR 303 32A umożliwiający ręczne lub automatyczne sterowanie oświetleniem - szt. 1,
- wkładki topikowe typu WTN-00/gF-20A szt. 3 ,
- wkładki topikowe typu WTN-00/gF-16A szt. 3 ,
- wkładki topikowe typu WTN-00/gF-10A szt. 3 .

Na wewnętrznej stronie drzwiczek szafki narysować schemat ideowy zasilania, a na zewnętrznej stronie umieścić typową tabliczkę ostrzegawczą oraz opisać szafkę podając typ projektowanej szafki oświetleniowej SOM-3F i obowiązujący w sieci system TN-C.

Projektowane kable podłączone w szafce oświetleniowej zasilające proj. oświetleniowy obwód 100 i 200 oznaczyć za pomocą wywieszki opisowej zawierającej następujące dane:

- typ kabla,
- długość kabla,
- adres zasilania,
- nazwę użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla.

Szynę PEN w proj. szafce oświetleniowej należy uziemić. Uziemienie należy wykonać poprzez ułożenie taśmy stalowej ocynkowanej typu Fe/Zn 25x4mm od szyny PEN proj. złącza ZK-1a/R/P-1/F do szyny PEN proj. szafki oświetleniowej.

Rezystancja uziemienia szyny PEN w projektowanej szafce oświetleniowej powinna wynosić:

$$R \leq 30 [\Omega]$$

3.3. Linia kablowa nN zasilająca proj. słupy oświetleniowe

Z proj. szafki oświetleniowej typu SOM-3F wyprowadzić dwie linie kablowe typu YAKXS 4x25mm² o długościach $l_c = 1048\text{m}$ i $l_c = 1587\text{m}$ jako dwa obwody oświetleniowe odpowiednio 100 i 200 zasilające poszczególne proj. słupy oświetleniowe typu C7/3/60 szt. 57 i C8/3/60 szt. 5 (prod. Elmonter Zagórów). Wzdłuż trasy proj. kabli ułożyć taśmę stalową ocynkowaną typu Fe/Zn 25x4mm, którą podłączyć do zacisków PEN w proj. słupach oświetleniowych. Projektowane kable oznaczyć trwałymi wywieszkami opisowymi.

Skrzyżowania projektowanych linii kablowych z istniejącą podziemną armaturą wykonać w rurach osłonowych typu DVK 50 AROT, wskazanych na rys. nr 1, wykonując przekopy ręczne. W rejonach kolizji z sieciami prace należy wykonywać w sposób ręczny. W przypadku wystąpienia w terenie objętym w/w inwestycją innych skrzyżowań i zbliżeń z nieinwentaryzowanymi sieciami podziemnymi należy traktować je jako czynne i ochronę realizować zgodnie z przepisami.

Projektowaną linię kablową w obszarze oddziaływania systemu korzeniowego istniejących drzew zabezpieczyć przed uszkodzeniem poprzez ułożenie kabla w rurach osłonowych typu DVK 50 AROT wskazanych na rys. nr 1, wykonując przekopy ręczne.

W celu ułożenia proj. kabla (obwód 100) pod jezdnią ul. ks. Romana Jałocha dz. nr 96 (rys. nr 1) należy wykonać przepust mechaniczny wykorzystując rurę osłonową typu SRS-50 AROT, którą należy ułożyć w ziemi na głębokości min. 1,0m od nawierzchni jezdni.

Projektowane kable zasilające słupy oświetleniowe należy ułożyć w terenie na dnie wykopu na głębokości 0,7m na 10 cm podsypce z piasku zgodnie z wytyczoną trasą wg rys. nr 1 oraz normą PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”. Wzdłuż trasy proj. kabli po przysypaniu kabla warstwą piasku 10cm oraz 15cm warstwą rodzimego gruntu należy ułożyć w odległości 25cm od kabli taśmę kablową koloru niebieskiego o minimalnej grubości 0,5mm i szerokości 20cm, a następnie zasypać wykop. Podczas prowadzenia prac wykonawczych związanych z budową proj. oświetlenia drogowego należy przestrzegać uwag i zaleceń zawartych w opinii Z.U.D.P. .

3.4. Słupy i oprawy oświetleniowe

Oświetlenie drogowe na osiedlu w miejscowości Wieniec projektuje się na słupach typu C7/3/60 szt. 57 i C8/3/60 szt. 5 (prod. Elmonter Zagórów) ustawionych zgodnie z rys. nr 1 wzdłuż ulic. Słupy należy zamontować w gruncie za pomocą fundamentów prefabrykowanych stabilizujących typu B-120.

Do realizacji proj. oświetlenia drogowego dobrano oprawy oświetleniowe typu ZSD-100 (prod. Elgo Gostynin), które należy zamontować bezpośrednio na słupach typu C7/3/60 oraz oprawy oświetleniowe typu ACRON-100S1 (prod. Elgo Gostynin), które należy zamontować na słupach typu C8/3/60 poprzez wysięgniki typu W16/1/1/1,5. Proj. oprawy oświetleniowe wyposażać w źródła światła typu SON-Tp 100W (prod. Philips). Zamontowane na słupach proj. oprawy oświetleniowe zasilic za pomocą przewodu typu YDYżo 3x2,5mm² ze złącz izolowanych typu IZK-4 zabudowanych we wnękach poszczególnych proj. słupów typu C7/3/60 i C8/3/60. Przewody zasilające proj. oprawy oświetleniowe ułożyć wewnątrz proj. słupów. Każdą proj. oprawę oświetleniową należy zabezpieczyć za pomocą wkładki

topikowej typu BiWts-6A, którą należy zainstalować w złączu izolowanym typu IZK-4-01 zabudowanym we wnęce każdego proj. słupa typu C7/3/60 i C8/3/60.

Przy słupach nr 106, 1/106/7, 2/106/3, 111, 111/1, 114, 203, 203/3/1, 203/9, 204, 204/3/2, 204/5, 206, 206/2, 210, 210/1, 213, 213/2 i 215 w celu uziemienia żyły PEN kabli zasilających należy wykonać uziemienie za pomocą prętów typu BPUM-K 16/1,5 i płaskownika typu Fe/Zn 25x4.

Rezystancja uziemienia powinna wynosić:

$$R \leq 30 [\Omega]$$

3.5. Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej w sieci dostawcy istnieje system TN-C. W instalacji oświetleniowej ochronę przed dotykiem pośrednim zrealizować przez szybkie samoczynne odłączenie zasilania w układzie sieci TN-S poprzez zastosowanie wkładek topikowych typu BiWts oraz proj. opraw w II klasie ochronności. Metalowe obudowy opraw oświetleniowych oraz słupy podłączyć za pomocą przewodu ochronnego PE do zacisku przewodu PEN kabla zasilającego. Wzdłuż trasy proj. kabla ułożyć taśmę stalową ocynkowaną typu Fe/Zn 25x4mm, którą podłączyć do zacisków PEN w proj. słupach oświetleniowych.

3.6. Uwagi końcowe

- *Całość prac związanych z wykonaniem oświetlenia drogowego powinien wykonać wyspecjalizowany zakład z branży elektroenergetycznej posiadający odpowiednie uprawnienia .*
- *Wykonać inwentaryzację powykonawczą trasy ułożonego kabla nN i ustawionych słupów oświetleniowych .*
- *Po zakończeniu prac związanych z ułożeniem kabla w ziemi i ustawieniem słupów oświetleniowych nawierzchnię terenu przywrócić do stanu pierwotnego .*
- *Przed oddaniem wybudowanego oświetlenia ulicznego do eksploatacji należy wykonać wymagane pomiary elektryczne potwierdzone protokołami, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami .*
- *Proj. oświetlenie drogowe nie stanowi zagrożenia ekologicznego .*
- *Obszar oddziaływania inwestycji zawierający się w granicach działek nr: 104/19, 105/8, 414/1, 422, 103/14, 96, 494/1, 494/2, 509/1, 488, 483, 482, 104/10, 424, 406, 457, 459, 479, 445 na terenie, których proj. jest oświetlenie drogowe, nie wpłynie ujemnie na obiekty sąsiadujące , środowisko oraz zdrowie ludzi .*

- Wyżej wymieniona inwestycja nie powoduje uciążliwości dla środowiska i nie stanowi zagrożenia ekologicznego oraz nie podlega pod tereny górnicze i konserwatora zabytków.
- Proj. oświetlenie drogowe zgodnie z ustaleniami z inwestorem projektuje się jako punktowe z oświetleniem punktów newralgicznych drogi takich jak: skrzyżowania, zakręty, przystanki komunikacji autobusowej, przejścia dla pieszych, z uwzględnieniem lokalizacji słupów zgodnie z rys. nr 1.
- Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami .

4. Opis układania kabli w ziemi wg normy PN-76/E-05125

1. Postanowienia ogólne

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie, itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii kablowej. Kable należy układać w takich odległościach, aby w normalnych warunkach pracy i przy zakłóceniach nie wywoływały w sąsiednich liniach elektrycznych niepożądanych zjawisk, np. indukowania prądów.

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamienistego lub w ziemi, która mogłaby uszkodzić kabel, np. ostry żwir, ani bezpośrednio zasypywać tą ziemią. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji gumowej lub z tworzyw sztucznych.

Łączenie, odgałęzienie i zakończenia kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowice kablowych. Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył. Mufy i głowice oraz bezgłowicowe zakończenia kabli powinny być dostosowane do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy i głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było nadmiernie utrudnione wykonywanie prac montażowych. Zabrania się instalowania muf w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem. W pomieszczeniach, tunelach, kanałach i szybach kablowych należy unikać stosowania muf.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- a) 4⁰ C – w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- b) 0⁰ C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w poz. a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla – wg. ustaleń wytwórcy. Dopuszcza się układanie kabli przy niższej temperaturze otoczenia niż wg. poz. a) i b), jednak nie niższej niż -10⁰ C, jeżeli temperatura żadnym miejscu kabla podczas jego układania nie jest niższa niż wg. poz. a) lub b). Zaleca się ogrzewanie kabli prądem elektrycznym przepływającym przez żyły lub żyły i powłokę metalową. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

2. Głębokość ułożenia kabli bezpośrednio w ziemi

Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić co najmniej:

50 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV ułożonych pod chodnikiem, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do zasilania przeświecanych znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego,

70 cm – w przypadku pozostałych kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w ziemi na użytkach rolnych,

80 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w ziemi na użytkach rolnych,

90 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w ziemi na użytkach rolnych,

100 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV.

Jeżeli głębokości te nie mogą być zachowane, np. przy skrzyżowaniu lub obejściu podziemnych urządzeń, dopuszczalne jest ułożenie kabla na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kabel należy umieścić w rurze ochronnej. Przepusty i rury osłonowe powinny mieć wewnętrzną średnicę równą co najmniej 1,5-krotnej zewnętrznej średnicy wprowadzanego kabla, nie mniejsza jednak niż 50 mm. Miejsca wprowadzenia kabli do rur i otworów bloków powinny być uszczelnione, np. materiałem włóknistym i gliną.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi przy skrzyżowaniach i zbliżeniach w stosunku do: innych kabli, urządzeń podziemnych, dróg kołowych, dróg kolejowych, rzek, i innych wód powinna spełniać wymagania podane w punktach od 3.1.6. do 3.1.7.7. w/w normy.

3. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do kanałów i rur.

Na oznacznikach kabli należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- typ kabla,
- długość kabla,
- adres zasilania,
- nazwę użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego o trwałym kolorze:

- **niebieskim** – w przypadku kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV,

- **czerwonym** – w przypadku kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV.

Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm.

Ponadto trasa kabli ułożonych w ziemi na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu powinna być oznaczona widocznymi trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi wkopanymi w sposób nie utrudniający komunikacji oraz prac rolnych w terenie. Na oznacznikach należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu K. Zaleca się oznaczanie miejsca ułożenia w ziemi muf kablowych oznacznikami wkopanymi w ziemię nad mufą kablową i oznaczonych literką M albo na terenach zabudowanych za pomocą oznaczników ściennych umieszczonych na budynkach i trwałych ogrodzeniach na wysokości 150 cm nad chodnikiem. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Przy skrzyżowaniach z rzekami spławnymi i żeglownymi położenie linii kablowych należy oznaczyć na obu brzegach trwałymi tablicami ostrzegawczymi, dobrze widocznymi ze środka rzeki. Tablice należy ustawić na osi trasy linii kablowej, umieszczając je na słupkach i wysokości co najmniej 2 m, płaszczyzną równoległą do rzeki. W pewnych przypadkach, np. przy bardzo szerokich wodach, zamiast tablic – lub niezależnie od nich – mogą być zainstalowane pływające boje wskazujące miejsce i kierunek ułożenia kabla.

O potrzebie i rodzaju oznaczenia skrzyżowania decyduje administracja dróg wodnych.

5. Zestawienie materiałów

Lp.	Nazwa materiału	Jm	Ilość
1	Kabel YAKXS 4x25mm ²	m	2639
2	Końcówka kablowa 2KA 25mm ²	szt.	12
3	Folia ostrzegawcza niebieska PCV-E (20cm)	m	2381
4	Oznacznik na kabel	szt.	250
5	Opaska TK do oznacznika	szt.	250
6	Rura osłonowa DVK 50 AROT	m	249
7	Rura osłonowa SRS 50 AROT	m	7
8	Pianka montażowa 500 ml	szt.	15
9	Szafka oświetleniowa typu SOM-3F z wyposażeniem zgodnie z rys. nr 2	kpl.	1
10	Zamek do szafki oświetleniowej	szt.	2
11	Wkładka topikowa WTN 00/gF-10A	szt.	3
12	Wkładka topikowa WTN 00/gF-16A	szt.	3
13	Wkładka topikowa WTN 00/gF-20A	szt.	3
14	Wkładka topikowa Bi-Wts 6A	szt.	62
15	Słup oświetleniowy C 7/3/60 (bez tabliczki zaciskowej) prod. Elmonter Zagórów	szt.	57
16	Słup oświetleniowy C 8/3/60 (bez tabliczki zaciskowej) prod. Elmonter Zagórów	szt.	5
17	Fundament B-120	kpl.	62
18	Wysięgnik W16/1/1/1,5	szt.	5
19	Izolowane złącze bezpiecznikowe IZK-4-01	szt.	62
20	Izolowane złącze zerowe IZK-4-03	szt.	62
21	Izolowane złącze fazowe IZK-4-02	szt.	124
22	Przewód YDYżo 3x2,5mm ²	m	454
23	Oprawa PARK BIG ZSD-100, 650 wl. Grafit (prod. Elgo Gostynin)	szt.	57
24	Oprawa ACRON-100S1 (prod. Elgo Gostynin)	szt.	5
25	Lampa sodowa SON-Tp 100W (prod. Philips)	szt.	62
26	Płaskownik Fe/Zn 25x4mm	m	2639
27	Pręt uziemiający BPUM-K 16/1,5	szt.	95
28	Grot utwardzany GT 16	szt.	19
29	Głowica utwardzana do pograżania prętów GP	szt.	19
30	Uchwyt krzyżowy UKPP 35Zn/16	szt.	19
31	Uchwyt krzyżowy typu UKPP 25ZN/25ZN	szt.	62
32	Piasek	m ³	85,28

6. Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia „bioz”

1. Na podstawie Ustawy „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994r. /z późniejszymi zmianami/ art. 21A ust. 1a z dnia 27 marca 2003r. – **stwierdza się konieczność sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia** na budowie oświetlenia drogowego wzdłuż ulic: Jarzębinowa dz. nr 104/19, Różana dz. nr 105/8, Modrzewiowa dz. nr 414/1, Jaśminowa dz. nr 422, 103/14, ks. Romana Jałochy dz. nr 96, Wierzbowa dz. nr 494/1, 494/2, 509/1, Jaworowa dz. nr 488, 483, Jodłowa dz. nr 482, Kalinowa dz. nr 104/10, 424, 406, Orzechowa dz. nr 457, 459, 479, Plac Przyjaciół dz. nr 445, w miejscowości Wieniec, gm. Brześć Kuj.
2. Zakres robót oraz kolejność ich realizacji:
 - wytyczenie geodezyjne ;
 - ręczne lub mechaniczne wykonanie wykopów pod kabel i słupy oświetleniowe ;
 - ustawienie słupów oświetleniowych za pomocą dźwigu ;
 - montaż na słupach opraw oświetleniowych przy użyciu podnośnika ;
 - ręczne ułożenie kabli w rowie kablowym ;
 - ręczne lub mechaniczne zasypywanie rowów kablowych ;
 - montaż szafki oświetleniowej typu SOM-3F ;
 - ręczne uporządkowanie terenu budowy ;
 - inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza .
3. Elementy zagospodarowania terenu i infrastruktury podziemnej mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa ludzi:
 - nie zinwentaryzowane urządzenia podziemne na terenie projektowanych wykopów,
 - istn. linie elektroenergetyczne znajdujące się w ziemi pod napięciem na terenie projektowanych wykopów.
4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji w/w robót to:
 - prace związane z ustawieniem projektowanych słupów za pomocą dźwigu,
 - prace związane z montażem na słupach opraw oświetleniowych przy użyciu podnośnik (możliwość upadku z wysokości),
 - prace związane z wprowadzeniem proj. kabla do proj. złącza ZK-1a/R/P-1/F (możliwość pojawienia się napięcia w miejscu pracy),
 - prace przy rozładunku bębnow z kablami,
 - prace przy wykonywaniu wykopów pod linie kablowe nN i poszczególne słupy oświetleniowe (możliwość obsunięcia się ziemi),
 - ruch pojazdów mechanicznych po drogach.

Prace w/w należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem BHP .

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do

realizacji robót stwarzających zagrożenie – to szkolenie BHP pracowników zatrudnionych na budowie z potwierdzeniem odbycia szkolenia przez osobę uprawnioną do prowadzenia szkoleń BHP.

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych:
- *wygrozdzenie terenu prowadzenia prac w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym na teren wykonywanych prac,*
 - *przebywanie pracowników poza zasięgiem pracy żurawi, dźwigów i koparek,*
 - *prowadzenie prac PPN zgodnie z Kartami Technologicznymi PPN,*
 - *zastosowanie asekuracji przed upadkiem z wysokości przy prowadzeniu takich prac,*
 - *korzystanie przez pracowników wykonujących pracę w pasie drogowym z kamizelek odblaskowych,*
 - *prace związane z wprowadzeniem proj. kabla do proj. złącza ZK-1a/R/P-1/F wykonać przy wyłączonych spod napięcia urządzeniach i uziemionych.*
Warunki wykonywanych robót uzgodnić w Rejonie Dystrybucji we Włocławku.
 - *całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami .*
7. Zgodnie z Art. 21A, ust.1 Ustawy „Prawo budowlane” i § 3.1 Rozporządzenia BIOZ, Kierownik budowy przed rozpoczęciem budowy winien sporządzić lub zapewnić sporządzenie Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia, zwanym „Planem BIOZ”.

Włocławek dn. 17.12.2012r.

.....
(pieczętka i podpis projektanta)

7. Oświadczenie projektanta

O Ś W I A D C Z E N I E

Ja niżej podpisany projektant opracowanego projektu – **dotyczącego budowy oświetlenia drogowego wzdłuż ulic: Jarzębinowa dz. nr 104/19, Różana dz. nr 105/8, Modrzewiowa dz. nr 414/1, Jaśminowa dz. nr 422, 103/14, ks. Romana Jałochy dz. nr 96, Wierzbowa dz. nr 494/1, 494/2, 509/1, Jaworowa dz. nr 488, 483, Jodłowa dz. nr 482, Kalinowa dz. nr 104/10, 424, 406, Orzechowa dz. nr 457, 459, 479, Plac Przyjaciół dz. nr 445, w miejscowości Wieniec, gm. Brześć Kuj.**

oświadczam, że w/w projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej .

Włocławek dn. 17.12.2012r.

.....
(pieczęć i podpis projektanta)

8. Obliczenia techniczne

8.1. Bilans mocy

Moc szczytowa projektowanego oświetlenia – P_s

$$P_s = P \times n \text{ [kW]}$$

gdzie:

- $P = 115 \text{ [W]}$ – moc zastosowanej oprawy oświetleniowej,
- $n = 62$ – ilość opraw,

$$P_s = 115 \times 62 = 7130 \text{ [W]}$$

8.2. Dobór zabezpieczeń

Prąd obciążenia (obliczeniowy) I_o - linii kablowej zasilającej.

$$I_o = \frac{P_s}{1,73 \times U_N \times \cos \varphi} \text{ [A]}$$

gdzie:

- P_s – moc szczytowa [W],
- $U_N = 400 \text{ [V]}$ – napięcie znamionowe międzyprzewodowe [V],
- $\cos \varphi$ – współczynnik mocy,

$$I_o = \frac{7130}{1,73 \times 400 \times 0,85} = 12,12 \text{ [A]}$$

Prąd rozruchowy – I_r

$$I_r = I_o \times k_r \text{ [A]}$$

$$\begin{aligned} I_r &= 12,12 \times 1,5 = 18,18 \text{ [A]} - \text{dla 62 opraw} \\ I_{r100} &= 4,89 \times 1,5 = 7,34 \text{ [A]} - \text{dla obwodu 100 (25 opraw)} \\ I_{r200} &= 7,23 \times 1,5 = 10,85 \text{ [A]} - \text{dla obwodu 200 (37 opraw)} \end{aligned}$$

Prąd rozruchowy proj. oprawy – $I_{ro} = 1,16$ [A]

W celu zapewnienia selektywności działania zabezpieczeń dobrano następujące typy zabezpieczeń:

- w proj. szafce oświetleniowej SOM-3F jako zabezpieczenia:
 - proj. obwodu 100 – wkładki topikowe typu WTN-00/gF-10A,
 - proj. obwodu 200 – wkładki topikowe typu WTN-00/gF-16A,
- w złączach izolowanych typu IZK-4-01 zabudowanych we wnękach proj. słupów, jako zabezpieczenie proj. opraw – wkładki topikowe typu BiWts-6A.

8.3. Sprawdzenie przewodów i kabli zasilających nN na dopuszczalną obciążalność prądową długotrwałą - I_{dd}

Charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego kable i przewody od przeciążenia powinna spełnić następujący warunek:

$$\left. \begin{array}{l} I_o \leq I_N \leq I_{dd} \\ I_w \leq 1,45 I_{dd} \end{array} \right\}$$

$$I_w = k \times I_N \text{ [A]}$$

w których:

- I_o [A] - prąd obciążenia (obliczeniowy) – kabla lub przewodu zasilającego,
- I_N [A] - prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego,
- I_{dd} [A] - obciążalność prądowa długotrwała kabla lub przewodu,
- I_w [A] - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia zabezpieczającego,
- k - współczynnik.

a) Linia kablowa nN typu YAKXS 4x25mm² o izolacji XLPE zasilająca proj. szafkę oświetleniową .

$$\begin{aligned} I_{dd} &= 111 \text{ [A]} \\ I_r &= 18,18 \text{ [A]} \\ I_N &= 20 \text{ [A]} \\ k &= 2,5 \end{aligned}$$

$$I_w = k \times I_N = 2,5 \times 20 = 50 \text{ [A]}$$

$$\left. \begin{array}{l} 18,18 \leq 20 \leq 111 \text{ [A]} \\ 50 \leq 160,95 \text{ [A]} \end{array} \right\}$$

Ponieważ warunki powyższe zostały spełnione, w związku z tym został dobrany odpowiedni typ linii kablowej nN zasilającej proj. szafkę oświetleniową .

- b) Linia kablowa nN typu YAKXS 4x25mm² o izolacji XLPE zasilająca proj. słupy oświetleniowe na obwodzie 100 .

$$\begin{aligned} I_{dd} &= 111 \text{ [A]} \\ I_{r100} &= 7,34 \text{ [A]} \\ I_N &= 10 \text{ [A]} \\ k &= 2,5 \end{aligned}$$

$$I_w = k \times I_N = 2,5 \times 10 = 25 \text{ [A]}$$

$$\left. \begin{array}{l} 7,34 \leq 10 \leq 111 \text{ [A]} \\ 25 \leq 160,95 \text{ [A]} \end{array} \right\}$$

Ponieważ warunki powyższe zostały spełnione, w związku z tym został dobrany odpowiedni typ proj. linii kablowej nN zasilającej słupy oświetleniowe na obwodzie 100 .

- c) Linia kablowa nN typu YAKXS 4x25mm² o izolacji XLPE zasilająca proj. słupy oświetleniowe na obwodzie 200.

$$\begin{aligned} I_{dd} &= 111 \text{ [A]} \\ I_{r200} &= 10,85 \text{ [A]} \\ I_N &= 16 \text{ [A]} \\ k &= 2,5 \end{aligned}$$

$$I_w = k \times I_N = 2,5 \times 16 = 40 \text{ [A]}$$

$$\left. \begin{array}{l} 10,85 \leq 16 \leq 111 \text{ [A]} \\ 40 \leq 160,95 \text{ [A]} \end{array} \right\}$$

Ponieważ warunki powyższe zostały spełnione, w związku z tym został dobrany odpowiedni typ proj. linii kablowej nN zasilającej słupy oświetleniowe na obwodzie 200 .

d) Przewód typu YDYżo 3x2,5mm² zasilający proj. oprawy.

$$\begin{aligned}I_{dd} &= 30 \text{ [A]} \\I_{ro} &= 1,16 \text{ [A]} \\I_N &= 6 \text{ [A]} \\k &= 5,7\end{aligned}$$

$$I_w = k \times I_N = 5,7 \times 6 = 34,2 \text{ [A]}$$

$$\left. \begin{aligned}1,16 &\leq 6 \leq 30 \text{ [A]} \\34,2 &\leq 43,5 \text{ [A]}\end{aligned} \right\}$$

Ponieważ warunki powyższe zostały spełnione, w związku z tym został dobrany odpowiedni typ przewodu zasilającego proj. oprawy oświetleniowe .

8.4. Sprawdzenie przewodów i kabli zasilających nN na dopuszczalny procentowy spadek napięcia - $\Delta U_{\%}$

1. Spadek napięcia na linii kablowej zasilającej typu YAKXS 4x70mm² (17m) - $\Delta U_{1\%}$ (od stacji do proj. złącza).

$$\begin{aligned}\Delta u_{1\%} &= \frac{100 * 1000}{\gamma * S * U^2} * \sum_1^n P_1 * l_1 = \frac{100000}{35 * 70 * 400^2} * [7,13 * 17] = \\&= \frac{100000}{392000000} * (121,21) = 0,03 \%\end{aligned}$$

$$\Delta u_{1\%} = 0,03 \%$$

**2. Spadek napięcia na linii kablowej zasilającej typu YAKXS
4x25mm² (4m) - $\Delta U_{2\%}$ (od proj. złącza do proj. SOM-3F).**

$$\Delta u_{2\%} = \frac{100 * 1000}{\gamma * S * U^2} * \sum_1^n P_2 * l_2 = \frac{100000}{35 * 25 * 400^2} * [7,13 * 4] =$$
$$= \frac{100000}{140000000} * (28,52) = 0,02\%$$

$$\Delta u_{2\%} = 0,02\%$$

**3. Spadek napięcia na linii kablowej oświetleniowej typu YAKXS
4x25mm² (459m) - $\Delta U_{3\%}$ - obwód 100 (od proj. SOM-3F do proj.
słupa nr 114).**

$$\Delta u_{3\%} = \frac{100 * 1000}{\gamma * S * U^2} * \sum_1^n P_1 * l_1 = \frac{100000}{35 * 25 * 400^2} * [2,88 * 586] =$$
$$= \frac{100000}{140000000} * (1687,68) = 1,21\%$$

$$\Delta u_{3\%} = 1,21\%$$

**4. Spadek napięcia na linii kablowej oświetleniowej typu YAKXS
4x25mm² (650m) - $\Delta U_{4\%}$ - obwód 200 (od proj. SOM-3F do proj.
słupa nr 215).**

$$\Delta u_{4\%} = \frac{100 * 1000}{\gamma * S * U^2} * \sum_1^n P_1 * l_1 = \frac{100000}{35 * 25 * 400^2} * [4,26 * 650] =$$
$$= \frac{100000}{140000000} * (2769) = 1,98\%$$

$$\Delta u_{4\%} = 1,98\%$$

**5. Spadek napięcia na przewodzie typu YDYżo 3x2,5mm² (11m)
zasilającym oprawę oświetleniową - $\Delta U_{5\%}$**

$$\Delta u_{5\%} = \frac{2 \times 100 \times 1000 \times P \times l}{\gamma \times S \times U_f^2} = \frac{2 \times 100 \times 1000 \times 0,115 \times 11}{55 \times 2,5 \times 230^2} =$$
$$= \frac{253000}{7273750} = 0,035 \%$$

$$\Delta u_{5\%} = 0,02 \%$$

6. Całkowity spadek napięcia na poszczególnych obwodach - $\Delta U_{\%}$

- obwód 100 - $\Delta U_{100\%}$

$$\Delta u_{100\%} = \Delta u_{1\%} + \Delta u_{2\%} + \Delta u_{3\%} + \Delta u_{5\%} = 0,03 + 0,02 + 1,21 + 0,035 = 1,295\%$$

- obwód 200 - $\Delta U_{200\%}$

$$\Delta u_{200\%} = \Delta u_{1\%} + \Delta u_{2\%} + \Delta u_{4\%} + \Delta u_{5\%} = 0,03 + 0,02 + 1,98 + 0,035 = 2,065\%$$

Warunek spełniony ponieważ dopuszczalny procentowy spadek napięcia wynosi - $\Delta U_{\%} = 5\%$.

8.5. Sprawdzenie proj. linii kablowej oświetleniowej na skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej

Proj. zasilającą linię oświetleniową na obwodzie 100 i 200 sprawdzono na skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej za pomocą programu obl2002 służącym do wykonywania obliczeń w sieciach energetycznych.

Warunek skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej dla proj. zasilającej linii oświetleniowej dla obwodu 100 i 200 został spełniony, ponieważ przeprowadzone obliczenia okazały się pozytywne – **ochrona od porażień skuteczna.**

Wyniki obliczeń zostały załączone do projektu na str. nr 21 i 22.